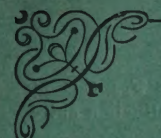
3e Série, t. X. — 1882. — N° 6.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

(CETTE SOCIÉTÉ, FONDÉE LE 17 MARS 1830, A ÉTÉ AUTORISÉE ET RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE, PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

TOME DIXIÈME

Feuilles 21-32 (1er Mai. — 19 Juin 1882), *c.* et *d.*

Planches VIII à XII.

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
Rue des Grands-Augustins, 7
1881 A 1882

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.
AOUT 1882

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832

ART. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

ART. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

ART. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

ART. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années; l'archiviste, pour quatre années.

ART. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

ART. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

ART. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

ART. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

ART. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

ART. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

ART. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (*Décret du 12 décembre* 1873) (3).

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société (*Art.* 4 *du règlement administratif*).

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres (*Art.* 42 *du règlement administratif*).

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs (*Séance du* 20 *novembre* 1871).

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1881-1882

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
7	5	9	6	6	3	1	
		16			13*		
21	19	30	20	20	17	15	19

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

B. — *Coupe du terrain tertiaire à Fabas* (1).

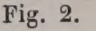
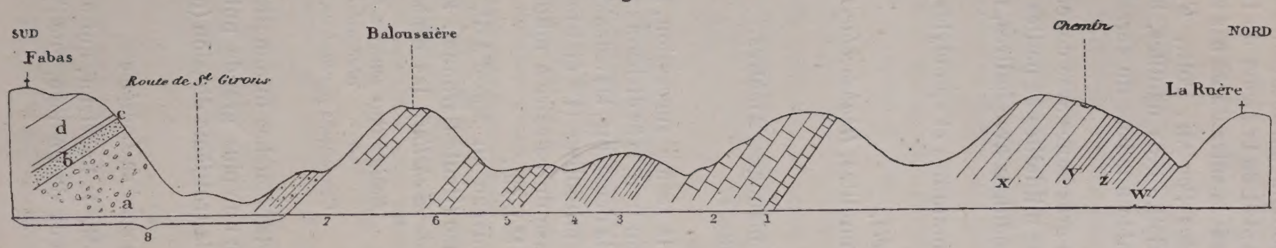


Fig. 2.



Légende. — N° 8. Poudingue de Palassou. 4e division de Leymerie.
N° 7. 3e division ; Nos 6, 5, 4. 2e division ; Nos 3, 2. 1re division.
N° 1. Zone à *Oriolampas* (2) *Michelini* (Cott. sp) Mu.-Ch.
X. Calcaire blanc sans fossiles, crétacé ?
Y, Z, W. Calcaires et marnes à *Micraster tercensis*.

(1) Pour suivre cette coupe on descend directement de l'auberge de Fabas, par le cimetière, à la route de Saint-Girons, on prend à gauche et on monte le coteau de Baloussière.

(2) Auparavant *Neolampas;* ce dernier nom étant déjà employé, M. Munier-Chalmas le remplace par *Oriolampas*.

crétacées, bien que celles-ci (colonie garumnienne de Leymerie), soient à très peu de distance, au pied de la ferme de la Ruère (couches X, Y, Z, W). La succession est la suivante de bas en haut :

N° 1. — Calcaire à *Echinanthus Pouechi*, Cott., *E. subrotundus*, Cott. sp., *Oriolampas Michelini*, Cott., gros nautiles, bivalves. C'est la zone à *Neolampas* que j'ai signalée à la base du terrain nummulitique de la Chalosse.

N° 2. — Calcaire grumeleux en gros bancs avec concrétions.

N° 3. — Calcaire en dalles avec milliolites et petites nummulites.

N° 4. — Calcaire marneux et noduleux avec huîtres, natices, *Alveolina melo* d'Orb., échinides.

N° 5. — Calcaire gréseux à nummulites et spondyles, *Terebr. montolearensis.*

N° 6. — Calcaire à *Alveolina melo.*

N° 7. — Grès calcarifère à nummulites, *Rhabdocidaris Pouechi*, Cotteau, r.

N° 8.
- *a.* Poudingues.
- *b.* Banc de concrétions blanches, 2 mètres.
- *c.* Couches à petites huîtres.
- *d.* Sables et poudingues.

On peut encore retrouver ici la même succession, savoir le Poudingue de Palassou (4e division) au n° 8; la 3e division caractérisée par les petites nummulites, au n° 7 ; la deuxième, les calcaires à alvéolines (nos 6, 5, et 4) ; les calcaires à milliolites (1re division, nos 3 et 2) ; mais on constate de plus à la base du calcaire à milliolites, la zone à *Oriolampas Michelini* (Cott. sp), Mu.-Ch.

Cette zone existe au même niveau au Mas-d'Azil, à Vernajoul, aussi bien qu'à Belbèze et à Tuco (Haute-Garonne). Elle renferme, outre les *Oriolampas* (*Echinolampas Michelini*), les espèces suivantes :

Echinanthus Pouechi, Cott.	*Echinanthus scutella*, Cott.
— *subrotundus*, Cott.	— *atacensis?* Cott.
— *latus*, Cott.	*Conoclypus pyrenaicus*, Cott.
— *rayssacensis*, Cott.	

La même succession générale des couches nummulitiques se verra près de Dreuilhe (Lavelanet) avec une plus grande puissance et une grande richesse de fossiles dans la troisième division (marnes à operculines).

C. — *Coupe au nord de Lavelanet.*

C'est encore en compagnie de M. de Lacvivier, qui a très soigneusement étudié tout le département de l'Ariège, que j'ai relevé cette troisième coupe.

A trois kilomètres au nord de Lavelanet, un peu au delà du village de Dreuilhe, la base du terrain tertiaire apparaît, formant une barre saillante qui est le prolongement de celle de Saint-Jean-de-Verges, près de Foix.

La route est en tranchée dans cette saillie, ce qui permet de constater la succession suivante, de bas en haut :

1° La barre est formée d'une puissante masse de calcaire à milliolites, d'une épaisseur de plus de. . . . . 100m »»

2° Calcaire avec milliolites plus rares, en bancs réguliers, avec lits minces de marnes noires ou jaunes et huîtres. . . . . . . 12m »»

3° Marnes jaunes et grises avec quelques bancs calcaires. 25m »»

4° Gros banc calcaire. 2m »»

5° Marnes et lits minces de calcaire. . . . . 10m »»

6° Calcaire marneux à fucoïdes, noduleux et schisteux, milliolites . . . . 15m »»

7° Calcaire terreux avec turritelles, cérithes, bivalves, petits oursins, lumachelle d'huîtres en haut, pattes de crustacés. . 12m »»

8° Calcaire schisteux, noduleux en haut, huîtres, fossiles nombreux en haut mais peu déterminables. . . . . 6m »»

8° *bis*. Banc compact 0m 30

9° Calcaire . . . . 10m »»

10° Calcaire schisteux alternant avec des marnes. . . . . 20m »»

11° Marnes et calcaires marneux avec cérithes, turritelles, huîtres très abondantes en haut (*O. uncifera?*). — Gisement riche à un kil. 1/2 au S.-O. de Roquefort et un peu au sud de Bourgès, épaisseur. 1m »»

Toutes ces couches plongent au N.-E., et la dernière est au pied du coteau, sur le bord du chemin, au contact des champs labourés qui cachent le sous-sol dont on peut seulement constater la nature marneuse ; mais en se dirigeant à l'est, suivant le plan des couches, on voit bientôt affleurer ces marnes, environ un kilomètre avant Touloumy ; la route de Laroque à Lieurac les traverse au kilomètre 24.

12° Ces marnes, qui succèdent au no 11, renferment : *Operculina granulosa*, cc, de petites nummulites, *Trochocyathus*, Turritelles c c., crassatelles c. à la base au kilomètre 23, *Fusus*, *Voluta* en haut, *Ovula*, *Serpula corbarica*, etc.

Elles alternent en bas avec des couches de grès et de calcaire schisteux ; elle ont, en épaisseur, au moins. . . . . . . 50m »»

Elles plongent légèrement au nord.

13° Au-dessus des marnes à turritelles, viennent des marnes grises à petites nummulites, environ . . . . 10m »»

14° Puis des marnes à petites concrétions calcaires et *Nummulites*

atacica, Joly et Leymerie, a. c. par places ; huître plissée, a. c. en haut, environ. . . . . 10m »»

15° Grès schisteux presque sans fossiles, environ. . . . . 20m »»

16° Grès en plaquettes avec nombreux fossiles, les mêmes que dans le n° 14, *Nummulites atacica* en haut. . . . . 20m »»

17° Ce même système de grès schisteux et de marnes à concrétions (14, 15, 16), mais avec nummulites plus rares, se suit encore sur une épaisseur de . . . . 20 à 30m

18° Puis, grès et marnes, environ . . . . 15m »»

19° Calcaires à petites nummulites avec marnes à turritelles pardessus.

20° Conglomérat fossilifère.

21° Poudingue de Palassou.

Épaisseur totale : . . . . 360 à 370m.

On peut suivre ces couches sur deux kilomètres de distance jusqu'au Sautel, et les dernières assises se voient surtout un peu au nord de ce hameau.

Si de la pointe de la barre, où affleure le n° 11, on eût traversé le vallon, dont le sous-sol est caché par la culture sur une largeur de 300 mètres environ, on eût bientôt rencontré, à la ferme Bourgès, des grès terreux ou en dalles, surmontés de calcaires à gros foraminifères, ou pétris de petites coquilles. C'est le n° 13. Ici, les couches semblent horizontales. Puis, près de Bourlat, le calcaire à nummulites, et enfin, les champs sont couverts de galets roulés (Poudingue de Palassou), n °21.

Dans cette puissante succession il faut rapporter :

1° Au calcaire à milliolites, les nos 1 à 6, soit épaisseur. 160m »»

2° Au calcaire à alvéolines et *Ostrea uncifera*, les nos 7 à 11, environ. . . . . 60m »»

3° A la troisième division (marnes à operculines et calcaires à nummulites), les nos 12 à 19, environ. . . . . 150m »»

4° Le Poudingue de Palassou se maintient à la partie supérieure de l'ensemble.

Cette série d'assises, qui forme les trois divisions inférieures de Leymerie, est bien différente de ce qui existe dans la Chalosse ; dans cette dernière région, qui a été depuis longtemps l'objet d'études sérieuses de la part de plusieurs géologues distingués et notamment de M. Delbos, on constate la succession dont je vais donner un aperçu succinct :

II

Groupe Nummulitique de la Chalosse.

Dans la Chalosse, les assises nummulitiques offrent à la base un type remarquable, bien connu depuis longtemps, ce sont les marnes à crabes (*Xanthopsis Dufourii*), qui renferment en même temps de grandes orbitoïdes (*O. papyracea*).

M. Delbos, en 1847 (1), distinguait dans le terrain nummulitique du bassin de l'Adour, trois étages : 1° les marnes à térébratules et à crabes ; 2° les calcaires à échinodermes ; 3° les calcaires à nummulites, dont il n'a vu nulle part la superposition sur les calcaires à échinodermes.

Dans son mémoire de 1854 (2), il conserve sa division inférieure qu'il place au niveau des couches les plus inférieures du bassin de Paris (p. 86), réunit la deuxième et la troisième division sous le nom de calcaires à nummulites et à *Serpula spirulea*, et constitue un étage supérieur avec les calcaires à *Eupatagus ornatus* et les grès à operculines de Biarritz.

M. Tournouër (3) a donné une coupe de la rive gauche du Louts, entre Louer et Préchacq, où il figure en stratification régulière et concordante :

1° A la base, les couches à crabes et *Ostrea rarilamella ;*
2° Au-dessus, marnes à *Serpula spirulea* et *Ostrea sub-vesicularis ;*
3° Plus haut encore, calcaires à *nummulites perforata*, etc. ;
4° Enfin, calcaires à astéries et *Natica crassatina ;*

Je devais m'attacher à suivre cette coupe intéressante ; c'est ce que j'ai fait au mois d'octobre 1878. Je donnerai ci-après le résultat de cet examen, mais il y a lieu de faire quelques remarques préalables.

Sur le territoire de Montaut et de Saint-Aubin, la craie se termine par des couches marneuses à grandes orbitoïdes que l'on a quelquefois confondues avec les marnes à crabes, mais ces orbitoïdes crétacées sont différentes, ce sont : *O. gensacica* et *O. socialis.*

En outre, on y rencontre des fragments d'ananchytes ou d'*Hemipneustes* qui ne laissent aucune incertitude, malgré le voisinage quelquefois très proche des marnes crétacées et des marnes tertiaires.

Les marnes à *Xanthopsis Dufourii* ne constituent pas cependant le

(1) *Bull.*, 2e série, t. IV, p. 715.
(2) Description géol. du bassin de l'Adour, p. 40.
(3) *Bull.*, 2e série, t. XXVII, p. 504.

premier terme de la série tertiaire dans cette région. J'ai fait connaître en 1879 (1) que, près du pont de Louer, ces marnes reposent sur les calcaires à *Oriolampas Michelini*. Je n'ai point vu de nummulites dans ces calcaires ; leur épaisseur m'a paru être de 8 à 10 mètres.

A 3 ou 400 mètres en aval du pont de Louer, des carrières sont ouvertes dans des calcaires marneux alternant avec des marnes sur une épaisseur de 25 à 30 mètres. Les couches plongent au sud d'environ 30 degrés. Les fossiles y sont abondants ; des bancs de grandes huîtres se montrent dans la partie moyenne principalement. Je n'y ai trouvé ni l'*Ostrea rarilamella* citée par M. Tournouër, ni aucune trace de la *Serpula spirulæa* si abondante dans les marnes noires de Biarritz, qu'il faut bien se garder de confondre avec les marnes de Saint-Sever à *Xanthopsis*. Les crustacés des marnes à *Serpula spirulæa* sont complètement différents ; ils appartiennent à des types dont l'horizon est beaucoup plus élevé. Ce sont principalement des *Harpactocrinus* (*H. quadrilobatus*, Desm., *H. Jacquoti*, Edw.). Ces crustacés caractérisent l'Eocène supérieur de Vérone et de Priabona.

Les *Xanthopsis*, au contraire, ne se trouvent qu'à la base de l'Eocène moyen, ou à la partie supérieure de l'Eocène inférieur. Le *X. Dufourii* existerait, d'après M. Alph. Edwards, dans la partie inférieure du Calcaire grossier de Borizy-aux-Bois, près Coucy-le-Château. Plusieurs espèces voisines abondent dans l'argile de Londres, à Sheppey et au Kressenberg.

Les marnes à *Xanthopsis Dufourii* de la Chalosse constituent donc une zone bien caractérisée, qui par ses affinités paléontologiques générales, se place à la base de l'Eocène moyen, tandis que les marnes de Biarritz à *Harpactocrinus* sont une dépendance de l'Eocène supérieur et se classent certainement au niveau de Priabona, au-dessus de tout ce qui se rapporte au Calcaire grossier et à ses dépendances.

Les marnes à *Xanthopsis Dufourii* sont exploitées à Saint-Aubin, à Doazit, à Sainte-Colombe, à Coudures, etc. Elles sont partout très riches en fossiles. On les voit, auprès de Donzacq (hameau de Cassoura) ; elles sont, là, directement recouvertes par des calcaires marneux d'abord, compacts ensuite, qui renferment les mêmes orbitoïdes, mais aussi des *Conoclypus* (*C. Leymerianus*, Cott.) et la *Nummulites complanata* en abondance.

Ce dernier horizon est très constant dans toute l'Europe méridionale ; il correspond à San-Giovanni-Ilarione.

Les marnes à crabes se trouvent ainsi placées au niveau des lignites de Monte Pulli, et les calcaires à *Oriolampas Michelini* représentent

(1) Séance du 23 juin, C. R. sommaire de la Soc. géol. de France.

les calcaires de Brusa Ferri, partie supérieure de ceux de Monte Postale, où cet échinide a été signalé.

L'étude des marnes à *Xanthopsis Dufourii* peut se faire dans les meilleures conditions à l'aide des affleurements des bords du Louts, signalés par M. Tournouër. A la partie inférieure, est un calcaire rempli d'orbitoïdes (*O. papyracea*), devenant bleu et marneux en haut. Les crustacés y sont très abondants; on y voit aussi de nombreuses huîtres plates, et d'autres concaves, mais différentes de l'*Ostrea rarilamella*.

Dans cette première carrière, l'ensemble des couches a 10 à 12 mètres de puissance ; elles sont terminées par un véritable banc d'huîtres.

Une carrière voisine montre au-dessus du banc d'huîtres des marnes schisteuses grises d'une épaisseur de 4 mètres : puis des marnes bleues avec des lits de calcaire marneux exploité, rempli d'orbitoïdes, de crustacés, de petites huîtres, etc.; épaisseur 12 mètres.

Comme je l'ai dit, dans ces deux carrières, malgré des recherches actives, je n'ai pu rencontrer une seule *Serpula spirulæa ;* sans aucun doute ce fossile peut se trouver dans ces couches, mais ce n'est certainement pas son horizon habituel.

La coupe de M. Tournouër place, au sud des couches précédentes, et par conséquent en recouvrement sur elles, des calcaires à *Nummulites perforata* qui seraient sous la ferme du Castra ; je ne les ai pas vus, mais c'est bien là leur position.

En continuant au sud ou plutôt au sud un peu ouest, on arrive au calcaire à astéries du Moulin-de-Pelette, remarquable par la quantité de *Macropneustes* et de gastéropodes qu'il renferme. Entre ce point et les carrières précédentes, il y a un long intervalle caché par la végétation.

Mais si l'on se dirige au N.-O., vers Préchacq, on trouve, à l'extrémité du coteau qui contourne le Louts, une petite carrière ouverte dans des marnes avec lits de calcaire dur intercalés ; ces couches sont remplies de *Serpula spirulea*, d'*Orbitoïdes sella*, d'huîtres, c'est-à-dire des fossiles caractéristiques de l'Éocène supérieur des marnes de Biarritz et de Priabona.

Ici, le plongement des couches a lieu au sud-est, vers le Miocène inférieur du Moulin-de-Pelette, sous lequel elles vont certainement passer.

Bien que je n'aie pu voir en place les calcaires à *Nummulites perforata*, je les regarde comme compris entre les marnes à crabes et les couches à *Serpula spirulea* et *Orbitoïdes sella*. La coupe de M. Tour-

nouër ne représenterait donc pas exactement la véritable succession des couches. La mienne est, il est vrai, insuffisante, mais elle montre qu'il n'y a là rien de contraire à la série normale, et elle pourra être complétée par un observateur plus heureux. Il y avait lieu d'espérer que M. Tournouër lui-même aurait prochainement résolu cette difficulté, s'il ne nous eût été enlevé d'une façon si imprévue, au grand détriment de la science.

Quoi qu'il en soit, il résulte de ce qui précède que la série nummulitique de la Chalosse se compose des termes suivants, en allant de bas en haut :

1° Calcaires à *Oriolampas Michelini ;*

2° Marnes à *Xanthopsis Dufourii ;*

3° Calcaires à Echinides (*Conoclypus*, etc.) et *Nummulites complanata;*

4° Marnes à *Serpula spirulæa ;*

5° Calcaires à Astéries et *Macropneustes* (Miocène inférieur).

Les nos 1, 2 et 3 se suivent ; le n° 4 pourrait être, à la rigueur, séparé de 3 et de 5 par des couches non reconnues jusqu'ici dans cette région ; mais l'ordre chronologique ne me paraît pas contestable.

Pour pouvoir raccorder avec certitude les différents termes de la série nummulitique de la Chalosse avec celle des Pyrénées centrales, il nous faut examiner la troisième région, celles des Corbières et de la Montagne-Noire.

Comme pour les deux premières régions, je me contenterai de citer quelques coupes.

III

Groupe nummulitique des Corbières et de la Montagne-Noire

A. — *Coupe de Capendu au Mont Alaric* (1).

Fig. 3.

N° 1. — Le bourg de Capendu est sur la mollasse, qui forme le sol au sud jusqu'à Font-de la-Roque au pied du Mont Alaric, ou jusqu'au village de Comigne.

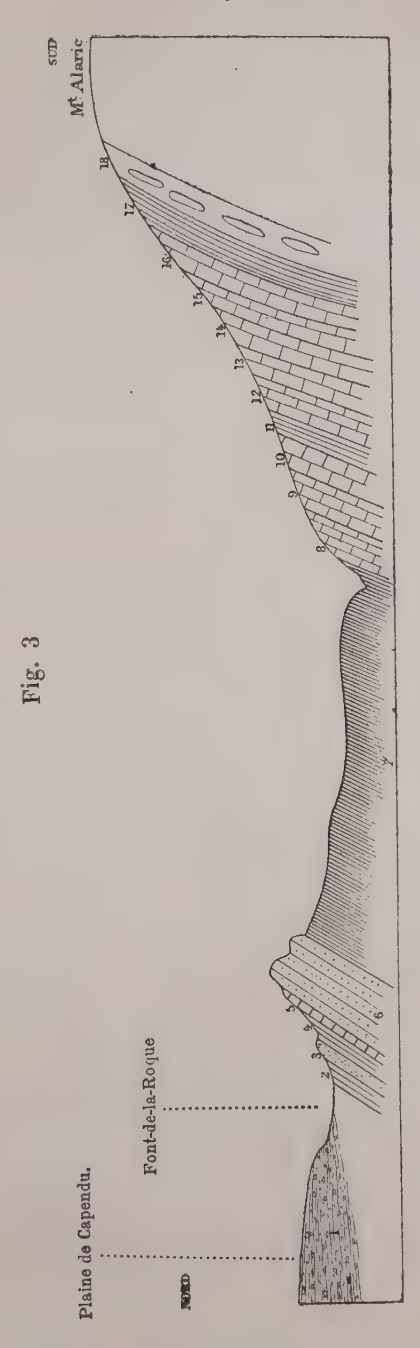
N° 2. — Au-dessous de la mollasse est une argile rouge compacte assez épaisse.

N° 3. — Gros banc de poudingue.

(1) Voyez d'Archiac. *Desc. géol. des Corbières. Mém.*, Soc. *Géol. de France*, 2e série, t. VI, p. 309. Les numéros 2 à 6 n'ont point été décrits par d'Archiac. J'ai fait cette excursion en compagnie de M. le professeur de Rouville.

A. — *Coupe de la plaine de Capendu au Mont Alaric.*

Fig. 3



N° 4. — Marne rouge avec gypse.

N° 5. — Calcaire lacustre siliceux, noir 0m 30

En suivant le chemin de Saint-Jean, on rencontre à peu de distance de Font-de-la-Roque :

N° 6. — Grès schisteux alternant avec des marnes schisteuses gris foncé, banc d'*Ost. stricticostata*, etc., en haut (1) ; épais. . . 8m »»

N° 7. — Marnes bleues ou gris-foncé, schisteuses (les mêmes que celles de la dernière maison de Comigne). Un ravin qui longe le chemin les montre sur une épaisseur de plus de . . . . 50m »»

Plongement au nord de 45 à 70 degrés.

Ces marnes ont tous les caractères des marnes bleues à *Trochocyathus* de Couiza, sauf les fossiles que je n'y ai point vus.

Pour étudier la série des couches inférieures, il faut suivre le grand chemin de Comigne à Montlaur, qui gravit au sud les pentes du Mont Alaric ; on trouve, en montant la côte, au S.-E. de Cap :

8° Calcaire noduleux . . . . 2m »»

9° Calcaire à nummulites . . . . 2m »»

10° Calcaire en gros bancs. . . . . , ... 6m »»

11° Calcaire schisteux et marneux avec marnes gris-foncé, riche en fossiles : térébratules, nummulites, pointes de *Porocidaris pseudoserrata*, c. r . . . . 4 à 5m

12° Calcaire compact à structure bréchoïde, quelques *Ost. gigantea* . . . . 3m »»

13° Calcaire compact avec *Nerita Schmiedelliana*, petites huîtres, *Echinolampas* (Nummulites d'après d'Archiac). . . . . 10m »»

14° Autre calcaire compact, qui passe au grès, structure arénacée, peu fossilifère (calc. à Echinides d'Arch.). . . . . 10m »»

15° Bancs jaune-terreux, noduleux et schisteux, alternant avec des bancs compacts, graveleux en bas . . . . 10m »»

16° Calcaire à milliolites, visible sur une faible épaisseur.

On prend ensuite, à droite, un petit chemin qui conduit, par la hauteur, à la Source de la Combe, et on voit au-dessous du n° 16 :

17° Marne rougeâtre et calcaire cloisonné, avec bancs de calcaire blanc, d'apparence lacustre (calc. de Montolieu ?).

18° Grès schisteux, graveleux, sables et grès.

17 et 18 appartiennent au groupe d'Alet (terrain crétacé).

Dans cette série, on pourrait rapporter au poudingue de Palassou les nos 2, 3, 4 et 5 (quatrième division de Leymerie, premier étage de d'Archiac) ; il est plus probable cependant que, le n° 5 représen-

(1) Ce grès se développe beaucoup à l'ouest ; son épaisseur atteint bientôt celle des marnes, c'est-à-dire 50 mètres. Il renferme des fossiles marins, et des lits de conglomérat à petits éléments.

tant le calcaire de Ventenac signalé par M. Matheron dans la Montagne-Noire, les nos 2, 3 et 4 sont une dépendance de la mollasse de Carcassonne.

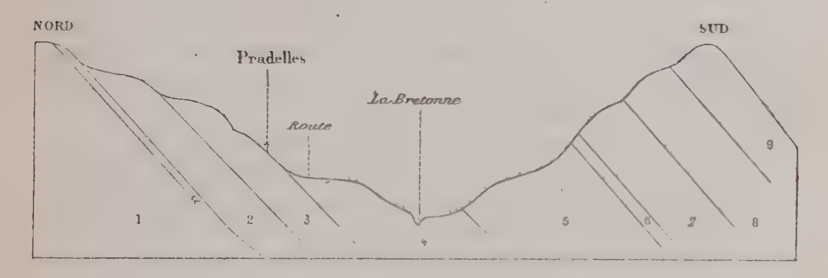
La troisième division (2e étage de d'Archiac), sera représentée par les nos 6, 7.

La deuxième, (3e étage de d'Archiac, *pars*), par les nos 8 à 14.

La première enfin (que d'Archiac n'a pas séparée), par les nos 15 et 16.

B. — *Coupe de Pradelles.*

(Fig. 4).



Une autre coupe, celle de Pradelles, sur le versant sud du Mont Alaric, va fournir des détails plus circonstanciés pour la partie supérieure des couches.

Cette coupe donne de bas en haut :

1 Calcaire compact peu fossilifère.

a. Banc rempli d'*Ostrea gigantea* et de *Nerita Schmidelliana*.

2. Calcaire concrétionné, bréchoïde, avec nombreux échinides (1).

Echinolampas Leymeriei, cc.
Periaster Orbignyanus, Cott.
Schizaster, sp.
Prenaster alpinus, Desor c.
Amblypygus dilatatus, Ag., c.
Cyphosoma atacicum, Cott.
Conoclypus (d'après d'Archiac).

Épaisseur. . . . . 10 m »»

3. Calcaire marneux et marnes avec *Terebratula montolearensis*, cc.

Lit intercalé de calcaire à *Nummulites Ramondi* et operculines.

Le village de Pradelles est sur cette couche.

4. La vallée de la Bretonne sur une largeur de 1 kilomètre est probablement assise sur des marnes.

Au delà, la côte montre successivement :

5. Marnes à orbitoïdes et marnes bleues sans fossiles, plus

(1) Exploité à Monze pour la route.

de . . . . 100m »»

6. Marne à *Ostrea stricticostata*, Raulin 0m 50

7. Grès et marnes avec fossiles indéterminables.

8 et 9. Grès schisteux sans fossiles.

Les marnes nº 5 de cette coupe correspondent évidemment au nº 7 de la coupe précédente, c'est-à-dire à la troisième division de Leymerie (marnes à operculines). Elles sont ici très puissantes, comme elles le sont en général dans les Corbières ; elles sont moins riches qu'à Couiza, Coustoussa, etc., mais c'est bien la même assise.

Les couches 3, 2 et 1 correspondent aux couches inférieures (8 à 13) de la première coupe, c'est-à-dire à la deuxième division de Leymerie.

Dans les deux coupes, le calcaire à milliolites se montre à peine. Il est d'ailleurs très peu développé dans cette région, où la zone à *Oriolampas Michelini* ne paraît pas exister.

Quant à la partie supérieure de la série (nos 6 à 2 de Font-de-la-Roque, nos 6 à 9 de Pradelles), succession de grès schisteux où il faut noter la présence d'un banc d'*Ostrea stricticostata*, d'Archiac la place tout entière dans son premier étage ; je pense qu'il est préférable de laisser dans le deuxième les couches qui renferment le fossile si abondant à Montolieu dans toute la série nummulitique, et de n'attribuer, sous toutes réserves, à la division supérieure que celles qui sont au-dessus.

Cette division commencera à Font-de-la-Roque par un calcaire lacustre, non encore signalé, et renfermera des marnes rouges avec gypse, des poudingues ou grès schisteux. Elle pourra correspondre au calcaire de Ventenac et à la base de la mollasse de Carcassonne.

Avant de quitter le Mont Alaric, remarquons, dans la coupe de Pradelles, les calcaires nº 3 si riches en échinides. Nous trouvons parmi ces fossiles : *Amblypygus dilatatus*, qui caractérise en Hongrie et en Suisse l'horizon de la *Nummulites perforata*, et *Prenaster alpinus* qui est dans le même cas. L'abondance de ces échinides et leur association dans les mêmes couches avec les *Conoclypus*, nous donnent un repère précieux, et nous permettent de fixer la partie supérieure du troisième étage de d'Archiac au niveau des couches à *Conoclypus* et *Nummulites complanata* de Donzacq (Chalosse), c'est-à-dire sur l'horizon de San-Giovanni-Ilarione.

Les deux exemples précédents suffisent pour donner une idée exacte du groupe nummulitique des Corbières. Je passe à celui de la Montagne-Noire.

J'ai relevé la succession des couches à Montolieu et à Conques.

Ainsi que l'a remarqué Leymerie, le calcaire à milliolites manque sur le versant méridional de la Montagne-Noire, mais le calcaire à mélonies (calc. à *Alveolina melo*) y est très développé ; sur la route de Moussoulens à Montolieu, il atteint une épaisseur de 100 mètres au moins.

C. — *Coupe de Moussoulens à Montolieu.*

Voici le détail de cette coupe, de haut en bas :

Les couches supérieures sont visibles à 2 kilomètres à l'est de Moussoulens, sous le calcaire de Ventenac, près de la métairie de Valeron.

N° 1. — A 160 mètres d'altitude environ, grès à *Alveolina melo*, c. c., *Alveolina subpyrenaica*, a. c., alternant avec des couches marneuses ; *Ost. stricticostata*, c. ; au moins. . . . . 8^{m}»»

N° 2. — Marne verdâtre remplie d'*Ostrea stricticostata*. . . $0^{m}50$

N° 3. — Grès à *Alveolina melo* . . . . $0^{m}50$

N° 4. — Sable jaune verdâtre, visible dans un petit ravin devant la métairie, et grès avec *Ostrea stricticostata*. . . . . 2^{m}»»

N° 5. — Grès verdâtre avec fragments d'huîtres.

N° 6. — Calcaire bleuâtre schisteux à grandes alvéolines (*A. subpyrenaica*), à la sortie de Moussoulens sur le chemin de Valeron, *Periaster obesus?* Leym.

Ce calcaire schisteux supportant le village de Moussoulens, on le retrouve à la sortie du côté du nord. Il renferme *Serpula spirulea* (un seul exemplaire). *Nummulites atacica*, a. r. ; marneux à la base. . . . . 6^{m}»»

N° 7. — Calcaire schisteux à l'air, compact à l'intérieur, alvéolines, *Nummulites atacica*, a. r. ; *N. Ramondi*, c., *Nerita Schmiedelliana*, banc d'*Ost. stricticostata* à la base ($0^{m}20$ d'épais.), *Conoclypus Leymerianus*, Cott. (Cette espèce se trouve à Ayka avec *C. conoideus* dans la zone à *Numm. perforata*.) 2 à 3^{m}

N° 8. Calcaire schisteux en haut, compact plus bas, mais schisteux à l'air, marneux à la base, où nombreuses petites nummulites (*N. Ramondi*) ; *Porocidaris pseudoserrata*, Cott. a. c., descend dans les couches 9, 11, 15 et 16 ; *Cassidulus ovalis*, Cott. *Operculina canalifera* d'Arch. c. ; *O. Boyssii*, d'Arch. r. . . . . 4^{m}»»

N° 9. — Marnes à *N. Ramondi*, c. ; *Operculina canalifera*, c., pointes de cyphosomes, *Ostrea stricticostata*. . . . . $2^{m}50$

N° 10. — Calcaire compact à alvéolines, devenant schisteux à l'air. . . . . 3^{m}»»

N° 11. — Calcaire jaune terreux, désagrégé, sableux, marneux en haut, *Ostrea stricticostata*, c., pointes de *Cidaris*, *Nummulites atacica*, c.; *N. Ramondi*, a. c. ép. variable de. $0^{m}10$ à 1^{m}

N° 12. — Calcaire à *Nummulites atacica*, c., compact ou schisteux, marneux à la partie moyenne . . . . 4^{m} »»

N° 13. — Calcaire désagrégé marneux, épaisseur visible 1 mètre, épaisseur probable. . . . . 8^{m} »»

N° 14. — Calcaire compact à alvéolines. . . . . 2^{m} »»

N° 15. — Calcaire schisteux et marneux, bivalves et gastéropodes écrasés, *Terebellum* c., *Terebr. montolearensis*, *Echinolampas Leymeriei*, Cott., pointes de *Porocidaris pseudoserrata*, a. c. *Numm. atacica*, cc, ; *N. Ramondi*, a. r.; *Operculina canalifera*, r. . . . . 3^{m} »»

N° 16 — Calcaire schisteux et marneux rempli de *Nerita Schmiedelliana*, grosses bivalves, *Porocidaris pseudoserrata* r. 4^{m} »»

N° 17. — Calcaire à *Alveolina melo*, grandes lucines, nipadites, *Numm. atacica*, a. r.; etc. . . . . 12^{m} »»

N° 18. — Calcaire schisteux. . . . . 4^{m} »»

N° 19. — Calcaire argileux . . . . 6^{m} »»

N° 20. — Calcaire à alvéolines, compact en haut, schisteux en bas, *Nerita Schmiedelliana*, natice, petit oursin, etc. *Nummulites atacica* est très commune dans 18, 19 et 20. . . 8^{m} »»

N° 21. — Partie invisible correspondant à une assise marneuse . . . . 8^{m} »»

N° 22. — Calcaire à alvéolines (*A. melo*), *Hemiaster*; *Echinolampas*, sp.; *Numm. atacica*, cc.; *N. Ramondi*, a. . . . . . 5^{m} »»

N° 23. — Lit marno-schisteux . . . . $0^{m}50$

N° 24. — Calcaire noduleux et schisteux à nombreuses alvéolines. . . . . 3^{m} »»

N° 25. — Calcaire noduleux et schisteux, marneux en haut, à alvéolines plus rares. . . . . 1^{m} »»

N° 26. — Sable calcarifère argileux, avec un petit lit accidentel de galets, devenant marneux en haut, au contact de 25. . . . . $2^{m}50$

Épaisseur totale. . . . . $101^{m}50$

Le n° 26 paraît avoir glissé le long du coteau et se montre de nouveau à 20 mètres plus bas, où il est exploité comme sable. Ce banc semble être la base du système nummulitique ; il contient ici *Nummulites Ramondi*, d'Arch. et *N. atacica* en abondance, et *Assilina mamillata*, d'Arch.

Bientôt, la route coupe le calcaire lacustre à physes.

Le coteau qui s'élève à droite de la route d'Alzonne, à 1 kilom. 1/2 de Montolieu, est constitué par du calcaire à alvéolines, épais de 12 à 15 mètres (nos 21 à 25), surmonté des calcaires marneux à grandes lucines et *Nerita Schmiedelliana* (20 à 26), (alt. 250 ?).

Mais là, on peut voir entre le calcaire à alvéolines et le calcaire lacustre, des marnes rouges, épaisses de 6 à 8 mètres, au-dessous desquelles viennent des marnes sableuses blanches (2 mètres), et des indices de grès blanc graveleux (1 mètre). Ce n'est que plus bas que vient le calcaire lacustre.

Cette série arénacée qui se montre ici sous une épaisseur de 11 mètres, correspond à une partie invisible sur la route. Aussi bien que le calcaire de Montolieu, ces couches paraissent devoir être rapportées au terrain crétacé (étage garumnien de Leymerie).

Cette coupe montre bien :

1° L'absence du calcaire à milliolites et des couches à *Oriolampas Michelini;*

2° Le grand développement des calcaires à alvéolines, qui dans toute leur épaisseur contiennent en abondance deux espèces de nummulites (*N. atacica*, Joly et Leym. et *N. Ramondi*, d'Arch.), dont l'une est très commune à la partie supérieure des marnes à *Operculina granulosa* des environs de Lavelanet. La partie inférieure de ces calcaires, sur une épaisseur de 70 mètres environ, ne renferme pas de bancs d'*Ostrea stricticostata*, mais contient un certain nombre d'échinodermes de la zone à *Amblypygus dilatatus*, savoir : *Echinolampas Leymeriei* (n° 15), *Porocidaris pseudoserrata ;* la partie supérieure des calcaires à alvéolines, sur 30 mètres d'épaisseur, alterne un grand nombre de fois avec de véritables bancs d'*O. stricticostata*, et contient encore dans les couches inférieures, des échinodermes de la même zone.

Ces bancs d'huîtres successifs semblent indiquer un mouvement d'exhaussement à la fin des dépôts nummulitiques, qui explique l'absence, en ce point, des marnes bleues (2e étage de d'Archiac).

Au Mont Alaric et dans toute la région des Corbières, le dépôt des calcaires à alvéolines s'est effectué à une distance plus grande du rivage, qui alors était la Montagne-Noire, où ce groupe a un caractère littoral très prononcé. Les marnes bleues à *Operculina granulosa* et à *Trochocyathus*, ont continué à être des sédiments franchement marins dans les Corbières ; elles manquent à Montolieu déjà émergé, et le mouvement d'exhaussement se communiquant aux Corbières, les couches supérieures aux marnes prennent les caractères littoraux (bancs d'huîtres, grès schisteux, etc.).

Il faut remarquer qu'au Mont Alaric, comme à Moussoulens, la

formation marine est recouverte par un calcaire d'eau douce, le *calcaire de Ventenac;* mais ce calcaire repose, à Moussoulens, sur le calcaire à alvéolines, et à Font-de-la-Roque, où il a une très faible épaisseur, sur les marnes bleues; il y a donc une lacune dans la première région.

Toutefois, des marnes bleues se montrent à l'état rudimentaire auprès de Conques.

D. — *Coupe des couches nummulitiques de Conques.*

Le terrain nummulitique affleure à deux kilomètres au nord du bourg. On peut y relever la succession suivante :

Les couches les plus élevées se voient au-dessus de Vic (à l'ouest de La Vernède); elles forment le sommet du coteau (alt. 144); ce sont :

1° Marnes bleues peu épaisses, témoin probable de l'ancienne assise dont le reste a été enlevé par dénudation; ces marnes sont recouvertes par la terre végétale; épaisseur visible. . . . . . . 2 à 3m

Au-dessous :

2° Grès en plaquettes, alternant avec des lits sableux, renfermant en abondance l'*Ostrea stricticostata*, et une autre espèce lisse, plus rare. La partie supérieure de ces grès est un vrai banc d'huîtres en place; épaisseur, au moins. . . . . 10m »»

3° En s'avançant au nord, sur la garrigue où l'on prend les pierres pour la route, on rencontre successivement :

Un calcaire marneux et noduleux blanc avec *Alveolina subpyrenaïca*, a. c., *A. melo*, r., *Nummulites Ramondi*, *N. atacica*, natices, *Corbis*, etc., (moules imparfaits) . . . . 4 à 5m

4° Calcaire schisteux et noduleux jaune, désagrégé en bas, avec nombreux moules de fossiles (en général très mauvais) : grandes *Lucina*, gros *Cardium*, *Nerita Schmiedelliana; Nummulites Ramondi*, c.; *N. atacica*, c., nautile, etc., et en outre :

Conoclypus marginatus, Desor.
Echinanthus Oosteri, de Loriol.
Echinolampas Leymeriei, Cott.
Schizaster Beloutschistanensis, Cott.
Cyphosoma atacicum, Cott., c.
Periaster Orbignyanus, Leym.
Alveolina subpyrenaïca, Leym., c.

C'est exactement la faune des couches à *Amblypygus dilatatus* du Mont Alaric, épaisseur 1m50

5° Calcaire blanc ou jaunâtre, pétri d'*Alveolina melo* . . . 2m50

Les calcaires d'eau douce à physes, se montrent à une très faible distance.

On voit qu'ici les calcaires à alvéolines sont singulièrement ré-

duits, et qu'ils ne représentent que la partie supérieure de ceux de Montolieu.

Les marnes bleues n° 1 de Conques, au lieu d'appartenir au deuxième étage de d'Archiac, pourraient toutefois être une dépendance du calcaire de Ventenac, ce qui d'ailleurs ne changerait pas beaucoup leur âge.

En effet, à Moussoulens, les couches marines nummulitiques s'élèvent environ à 200 mètres d'altitude ; elles plongent légèrement, au sud, sous des marnes bleues qui affleurent à 300 mètres du village.

Ces marnes renferment quelques lits de calcaire schisteux ou compact, paraissant d'eau douce ; épaisseur de ces couches. . . 2 à 8m

A 2 kilomètres à l'est de ce point, on voit, environ à 15 mètres au-dessus des couches à *Ostrea stricticostata*, le calcaire d'eau douce blanc de Ventenac, qui forme le sommet du coteau (alt. 174), et alterne avec des marnes dont l'épaisseur visible est d'environ 6 mètres (nous n'y avons pas trouvé de fossiles, mais M. Matheron en a rencontré).

Ces calcaires se continuent jusqu'à Ventenac et paraissent avoir une certaine épaisseur ; ils plongent sous la mollasse à lophiodons de Carcassonne.

Il y a donc ici une incertitude que nous ne pouvons encore faire disparaître.

Nous admettrons avec Leymerie et d'Archiac, mais provisoirement, que les marnes bleues du deuxième étage ne sont point représentées dans la Montagne-Noire ; mais ces marnes bleues à operculines sont inférieures au calcaire de Ventenac, comme on l'a vu au Font-de-la-Combe, et, par conséquent, à la mollasse de Carcassonne à lophiodons, sur laquelle est bâti le bourg de Conques, mollasse qui est la même que celle d'Issel.

Toutefois, l'alternance des bancs d'*Ostrea stricticostata* avec les calcaires à alvéolines dans leur partie supérieure, la présence de ces mêmes bancs au-dessus des marnes bleues autour du Mont Alaric, et l'abondance des *Nummulites atacica* et *Ramondi* dans toute la masse des calcaires à alvéolines et au-dessus des marnes bleues, tout cela établit un lien bien étroit entre les deuxième et troisième étages de d'Archiac.

Avant de passer à l'examen des couches lacustres qui terminent le terrain éocène de cette région, je ferai remarquer que les nummulites, qui abondent dans les Pyrénées centrales, dans les Corbières et dans la Montagne-Noire, ne sont pas les mêmes que celles qui dominent à l'ouest (Chalosse et Basses-Pyrénées), aussi bien que dans le Vicentin. Dans ces dernières régions, l'horizon des grandes

nummulites (*N. complanata* et *N. perforata*) est cantonné dans la zone des *Amblypygus dilatatus*, *Conoclypus conoideus*, *Prenaster alpinus*, etc., c'est-à-dire la zone de San-Giovani-Ilarione. Dans les premières, les grandes nummulites font complètement défaut, bien que le même horizon d'échinides y soit parfaitement représenté. A leur place abondent les *Nummulites atacica* et *N. Ramondi*, qui seules paraissent avoir pullulé et sur une hauteur verticale bien plus considérable, puisque, commençant bien au-dessous des couches à *Amblypygus dilatatus*, elles montent presque jusqu'à la base de l'Éocène supérieur dans des couches qui me paraissent correspondre à la partie supérieure de Ronca.

La détermination des nummulites présentant de grandes difficultés, j'ai prié M. Munier-Chalmas d'étudier les nombreux spécimens que j'ai recueillis. Il a fait ce travail avec le plus grand soin, ce qui donne aux conclusions précédentes une sérieuse garantie.

Sans doute il y a d'autres espèces de nummulites dans ces contrées, surtout dans la Chalosse et les Basses-Pyrénées ; mais leurs gisements ne me sont pas encore bien connus au point de vue stratigraphique, et je suis obligé de les laisser de côté, provisoirement.

Les nummulites me paraissent donc, au moins pour les Pyrénées, avoir, pour le raccordement des assises, une importance bien moindre que les échinides. Ceux-ci, dans cette région, se groupent en deux zones :

La première, à la base du groupe nummulitique, comprend principalement :

Oriolampas Michelini, Cott.
Conoclypus pyrenaïcus, Cott.
Echinanthus Pouechi, Cott.
— *subrotundus*, (Cott., sp. Desor.

Ces espèces n'ont point été jusqu'ici trouvées ailleurs que dans les Pyrénées.

La seconde zone d'échinides m'a fourni un grand nombre de spécimens, et j'ai pu constater qu'elle renferme les espèces suivantes :

Conoclypus conoïdeus, à Donzacq.

Nous avons recueilli cette espèce dans la zone à *Numm. perforata*, à Vérone, Pozza, et la Ghichellina (Vicentin) ; Brullisau (Appenzell) ; Ajka (Hongrie).

C. Leymerianus, Cott., Donzacq, Moussoulens, Ajka (même zone).

C. marginatus, Desor., Conques, Vicentin.

Amblypygus dilatatus. Ag., Monze, Hongrie, Vérone, Schwitz ; paraît se trouver aussi à Tuco, près Auzas, dans la zone inférieure.

Echinanthus Cottaldi, n. sp. (E. testudinarium, Cott. non Brong., Ech. des Pyrénées, 1863, p. 95, pl. IV, fig. 11 à 14). Lezères et Cerizols (Ariège), couches à *Terebratula montolearensis*.

E. scutella, (Lamk sp.) Desor., Cerizols, Pradals (Ariège).

E. Delbosi, Desor, d'Arch., Mont Alaric.
E. Oosteri de Loriol., Conques, Blangg près Iberg (Suisse).
E. Wrightii, Cott., Mont Alaric.
E. rayssacensis, Cott., Rayssac (Ariège), Cérizols.
Cassidulus ovalis, Cott., Montolieu.
Echinolampas Leymeriei, Cott., Monze, Montolieu, Conques.
Hemiaster Alarici, Tallavignes, Mont Alaric.
Periaster obesus? Leym., Conques, Montolieu.
P. Orbignyanus, Cott., Monze, Conques.
P. Raulini, Cott., Montolieu.
Schzizaster Beloutschistanensis, Haimes, Conques.
Prenaster alpinus, Desor., Monze, Schwitz, Vicentin.
Pericosmus Leymeriei, Cott., Aurignac (Calc. à *Alveol. melo*).
Cyphosoma atacicum, Cott., Monze, Conques.
C. Noguesi, Cott., Moussoulens.

Évidemment tous les échinides ne sont point cantonnés dans ces deux horizons ; quelques espèces se rencontrent dans des couches intermédiaires, mais assez rarement.

Les marnes à *Operculina granulosa* m'ont fourni les espèces suivantes :

Rhabdocidaris Pouechi, Cott., Coustoussa, Fabas.
Porocidaris pseudoserrata, Sabarrat, Pradals, Moussoulens supérieur, Comigne.
Cidaris spinigera, Dames, Coustoussa.
*Leiopedina Tallaviosi ?*Montolieu supérieur.

Ces remarques faites sur les indications générales que peuvent fournir les nummulites et les échinides des trois régions dont j'ai fait l'étude, je passe aux couches lacustres de la Montagne-Noire.

Mollasse d'Issel et de Carcassonne.

Les dépôts tertiaires les plus inférieurs d'Issel sont formés de graviers, de poudingues et de sables qui reposent sur les schistes anciens.

Voici la succession, de bas en haut, des couches visibles à l'est d'Issel, dans un petit ravin (ru d'Argentonire près du moulin.)

1° Alt. 190 mètres, gravier et petits galets bien roulés de quartz blanc	1 m » »
2° Sable rougeâtre graveleux, visible sur le chemin.	4 m » »
3° Conglomérat à galets plus gros, quelques blocs de schistes primaires	4 m » »
4° Grès rougeâtre passant au conglomérat	0 m 70
5° Argile rouge violacée	3 à 4 m » »
6° Grès gris rosé à grains fins	0 m 30
7° Argile rouge, environ	10 m » »
Total	24 m » »

Ce dépôt a été placé par Leymerie dans le Garumnien, tout à fait à tort, selon moi. M. Caravin-Cachin l'a récemment considéré avec raison comme Éocène.

La série précédente est directement recouverte par le terrain quaternaire, composé, à la base, d'un conglomérat à éléments beaucoup moins roulés, d'une épaisseur de 1 à 2 mètres, surmonté d'un limon jaunâtre avec quelques lits de petits galets, épais en tout d'environ . . . . 10m »»

Bientôt, en montant vers Issel, on traverse la mollasse qui renferme de nombreux lits de cailloux, des lits de grosses concrétions où se rencontrent principalement les ossements (lophiodon (1), crocodile, etc.). L'épaisseur est d'environ . . . . 24m »»

Tout ce système plonge au sud vers Castelnaudary et passe sous la mollasse tendre et sableuse qui constitue toute la butte des Moulins, sur une épaisseur de 50 à 60 mètres. On a désigné cette dernière sous le nom de *Mollasse de Castelnaudary*, réservant à la première le nom de *Grès d'Issel* ou *Mollasse de Carcassonne.*

Mollasse de Castelnaudary. — La Mollasse de Castelnaudary, à son tour, plonge au sud-ouest, sous les collines qui s'étendent de Villeneuve-la-Comptal au Mas-Saintes-Puelles. Elle constitue une ligne de coteaux qui s'étend à l'ouest de Castelnaudary jusqu'en face le Mas-Saintes-Puelles, au delà du canal du Midi, et dans lesquels des exploitations de gypse sont ouvertes depuis le canal, à 208 mètres d'alt., jusqu'à Ricaud.

Près de ce dernier village, des grès exploités renferment des empreintes végétales (palmiers).

La plaine de Mas-Saintes-Puelles est sur une assise de gypse marneux, qui est exploité à fleur de sol près de la station, à droite et à gauche du chemin de fer.

L'épaisseur de ce gypse, dans la carrière qui est au sud de la station, est de 6 mètres ; on trouve quelques petits gastéropodes dans les couches inférieures, et notamment des *Cyclostomes.*

Les grès à végétaux peuvent être considérés comme la partie supérieure de la Mollasse de Carcassonne. Le gypse fait partie de la Mollasse de Castelnaudary.

Les calcaires exploités dans le coteau de Mas-Saintes-Puelles, notamment sous les moulins, près de l'église, ont leur base à 15 ou 20 mètres au-dessus du gypse de la plaine ; ils se composent des couches suivantes, de bas en haut :

1° Calcaire compact, souvent rosé, exploité. . . . . 4m »»

(1) M. Noulet (1868, p. 36), cite d'Issel : *Lophiodon Isselense, Loph. tapirotherium, Loph. occitanicum.*

2° Argile rouge avec lits de nodules calcaires. . . . . $1^{m}50$

3° Calcaire en bancs réguliers. . . . . 6^{m}»»

4° Calcaire blanc en gros bancs réguliers avec un lit noduleux rougeâtre de $0^{m}50$ à la base . . . . 2^{m}»»

5° Calcaire schisteux alternant avec des marnes jaunes, grises ou rosées . . . . 8^{m}»»

Total visible . . . . $21^{m}50$

A Villeneuve-la-Comptal, les couches fossilifères les plus riches sont en haut, surtout à la carrière du Moulin, au delà de Villeneuve.

M. Matheron (1862, p. 56) donne exactement la succession ; seulement, il dit que les gypses sont sans fossiles.

Il signale au-dessus des calcaires exploités de Mas-Saintes-Puelles, une marne argileuse et des grès avec poudingues, constituant les collines qui dominent les calcaires de Mas-Saintes-Puelles ; je n'ai pas vu ces poudingues, faute de temps.

M. Noulet (1863, p. 32) dit que les gypses passent sous les poudingues d'Issel, mais cela doit être une faute typographique, car, p. 41, le contraire est indiqué.

Les calcaires de Mas-Saintes-Puelles et de Villeneuve-la-Comptal, d'après M. Noulet, renferment les fossiles suivants :

Palæotherium magnum, Cuv.
— *medium*, Cuv.
— *minus*, Cuv.
Pterodon Dasyuroïdes, Bl.
Chæropotamus parisiensis, Cuv.
Dichobune leporinum, Cuv.
Helix Vialaï, Boissy.
— *lapicidites*, Boubée.
— *Frizaï*, Noulet.
— *serpentinites*, Boubée (H. Edwardsi, Desh.).
— *Potiezi*, Boissy (H. Chertieri, Desh.).
— *nemoralites*, Boubée.
— *janthinoïdes*, M. de Serr.
— *Villanovæ*, Noulet.
— *insueta*, N.
Bulimus lævolongus, Boubée.
? *Glandina costella*, Sow. sp. (Achatina Nodoti, Desh. ?
Planorbis crassus, M. de Serr.
— *cornu*, Br.
— *spretus*, N.
Limnæa orelongo, Bou.
— *pyramidalis*, Brard.
— *Albigensis*, N. (L. Michelini, Desh.).
— *cadurcensis*, N.
— *castrensis*. N.
Cyclostoma elegantilites, Boub.
— *egregium*, N.
— *formosum*, N.
Pomatias Sandbergeri, N.
Paludina soricinensis, N. (P. Orbignyana, Desh.).
Valvata pygmæa, N.
Sphærium pretermissum, N.

La faune de mammifères du Mas-Saintes-Puelles classe ces calcaires lacustres, de la manière la plus précise, au niveau du gypse du Bassin de Paris. C'est l'Éocène supérieur le mieux caractérisé.

Toutefois un certain nombre de mollusques d'un horizon bien inférieur, celui du calcaire grossier supérieur de Provins, cités dans cette liste, mériteraient un nouvel examen de la part des paléontologistes.

Cette formation lacustre contourne la pointe occidentale de la Montagne-Noire. On la retrouve à Saint-Paulet en face Tréville, et elle rejoint par cette voie celle du Bassin de Castres, dont nous réserverons la description pour une autre communication.

En résumé, le terrain éocène de la Montagne-Noire et de la région ambiante, complété par celui des Corbières, se composera des assises suivantes, en allant de haut en bas :

1° Calcaire à *Palæotherium* du Mas-Saintes-Puelles, synchronique du gypse de Montmartre ;

2° Mollasse de Castelnaudary, avec couches de gypse et cyclostomes ;

3° Mollasse de Carcassonne et grès d'Issel à lophiodons ;

4° Calcaire d'eau douce de Ventenac ;

5° Marnes bleues à *Operculina granulosa*, rudimentaires à Conques, mais très développées dans les Corbières ;

6° Calcaires à alvéolines, à *Conoclypus* et *Amblypygus dilatatus ;*

7° Calcaire à milliolites, peu développé dans les Corbières, manque dans la Montagne-Noire.

Le gypse à Palœotherium du Bassin de Paris étant représenté par les calcaires à *Palæotherium* du Mas-Saintes-Puelles, la mollasse de Castelnaudary, avec ses gypses, pourra être parallélisée avec les gypses inférieurs de Paris à couches marines intercalées, y compris la zone à *Pholadomya ludensis ;* alors, le calcaire de Saint-Ouen à *Lymnæa longiscata*, et les sables de Beauchamp, correspondront aux grès à lophiodons d'Issel et au calcaire de Ventenac, base de cette assise.

Les marnes à *Operculina granulosa*, comprises entre cet horizon et celui des *Conoclypus* et *Amblypygus*, qui correspond à la zone supérieure du Calcaire grossier inférieur, seront donc l'équivalent du Calcaire grossier supérieur; peut-être faudra-t-il y joindre la partie supérieure des couches de Montolieu, celle où se trouvent les bancs d'*Ostrea stricticostata*. Le reste de la série des calcaires à alvéolines correspondra au Calcaire grossier inférieur, mais seulement à la zone supérieure, celle où abonde l'*Orbitolites complanata*, et qui est si riche en fossiles variés à Chaumont.

Si nous comparons cette série à celle des Pyrénées centrales (Ariège et Haute-Garonne), les marnes à *Operculina granulosa* constitueront un repère facile. Faut-il faire correspondre les nos 1, 2, 3 et

Classification des Couches Nummulitiques du midi de la France.

<table>
<tr><th colspan="2">BASSIN DE PARIS</th><th>MONTAGNE NOIRE ET CORBIÈRES</th><th>PYRÉNÉES CENTRALES</th><th>CHALOSSE ET PYRÉNÉES OCCIDENTALES</th><th>VICENTIN</th><th colspan="2">ÉTAGES</th></tr>
<tr><td colspan="2">Gypse à Palæotherium.</td><td>Calcaire à Palæotherium du Mas-Saintes-Puelles.</td><td rowspan="2">Poudingue de Palassou.</td><td>Grès à Eupatagus de Biarritz.</td><td rowspan="2">3. Calcaire à Polypiers de Crosara.
2. Marnes de Priabona.
1. Couches à Cer. Diaboli.</td><td colspan="2" rowspan="2">Éocène supérieur.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gypse à couches marines.</td><td>Mollasse de Castelnaudary.</td><td>Marnes à Serpula spirulæa de Biarritz et de Préchacq.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Calcaire de Saint-Ouen.
Sables de Beauchamp.</td><td>Grès à Lophiodons d'Issel.
Calcaire de Ventenac.</td><td>Manquent.</td><td>Manquent (2)?</td><td>Calcaire à Corbis major de Ronca (1).</td><td rowspan="2">Sous étage supérieur.</td><td rowspan="5">Éocène moyen.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Calcaire grossier supérieur.</td><td>Marnes bleues à Operculina granulosa.</td><td>Marnes à Operculina granulosa.</td><td>Manquent (2)?</td><td>Couches à Cerites de Ronca.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Calcaire grossier inférieur.</td><td>Zone supérieure à Milliolites.</td><td>Calcaire à Alvéolines et à Amblypygus dilatatus.</td><td>Calcaire à Alvéolines et Echinides (zone supérieure).</td><td>Calcaire à Conoclypus conoïdeus et Nummulites perforata.</td><td>Couches de San-Giovanni-Ilarione.</td><td rowspan="3">Sous étage inférieur.</td></tr>
<tr><td>Zone moyenne à Cerithium giganteum.</td><td>Calcaire à Milliolites (rudimentaire).</td><td>Calcaire à Milliolites.</td><td>Marnes à Xanthopsis Dufourii.</td><td>Lignites de Monte-Pulli</td></tr>
<tr><td>Zone inférieure à Nummulites lævigata.</td><td>Manque.</td><td>Calcaire à Echinides (zone inférieure) à Oriolampas Michelini.</td><td>Calcaire à Oriolampas Michelini</td><td>Calcaire de Brusa-Ferri et Calcaire de Monte-Postale.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lacune.</td><td>Lacune.</td><td>Lacune.</td><td>Lacune.</td><td>Couches de Monte-Spilecco à Rhynchonella polymorpha.</td><td colspan="2">?</td></tr>
</table>

(1) Dans notre travail de 1877, sur le Vicentin, nous avons indiqué, M. Munier-Chalmas et moi (C. R. Acad. des Sciences, t. LXXXV, p. 262), *Nummulites complanata* comme se trouvant dans cette assise, c'est *Nummulites Brongniarti* d'Archiac, — qu'il faut lire.

(2) Cette partie des couches nummulitiques de la Chalosse et des Pyrénées occidentales n'est point encore suffisamment explorée.

4 de la Montagne-Noire, en totalité ou en partie, à la série des poudingues de Palassou? Cette dernière assise paraissant jusqu'ici constituer un ensemble peu divisible, j'admettrai que les nos 3 et 4, c'est-à-dire la mollasse à *Lophiodons*, manque dans les Pyrénées centrales.

En réunissant toutes les indications qui ont été données dans cette étude, on arrive à constituer le tableau suivant dans lequel j'établis, entre les différentes assises du groupe nummulitique, les relations qui me paraissent les plus rationnelles.

Ce tableau montre que le système nummulitique du midi de la France, tel qu'il a été considéré jusqu'ici, appartient tout entier à l'Éocène moyen et à l'Éocène supérieur, et que rien ne représente dans ces régions l'Eocène inférieur du Bassin de Paris, du sud de l'Angleterre et de la Belgique.

Je pense également que jusqu'ici l'Éocène inférieur manque dans le Vicentin, en laissant toutefois dans le doute les couches, peu importantes d'ailleurs, de Monte Spilecco, dont la faune est tout à fait spéciale ; mais dès qu'on examine celle de Monte Postale, les fossiles les plus caractéristiques du Calcaire grossier inférieur (*Cerithium giganteum*, *Lucina gigantea*, *Corbis lamellosa*, etc.), ne permettent pas d'hésiter sur l'attribution de cette assise à l'Eocène moyen.

M. **Carez** fait remarquer combien la coupe des environs de Foix ressemble à celles qu'il a relevées en Espagne.

Dans la province de Lérida, par exemple (1), la succession est presque identique à celle que M. Hébert vient de reproduire ; les seules différences que l'on peut noter sont les suivantes :

1° L'*Ostrea uncifera* qui semble cantonnée en France, au-dessous des couches à operculines, monte, auprès de Tremp, jusqu'à un niveau plus élevé, tout en faisant sa première apparition dans les assises inférieures.

2° Les calcaires à milliolites, qui semblent former d'une manière constante la base des terrains tertiaires du midi de la France, sont fort peu distincts du calcaire à alvéolines.

Ce ne sont là, comme on voit, que des différences de détail ; mais si, au lieu de s'en tenir aux environs de Tremp, on cherche à compléter la succession par l'examen des provinces voisines, on aura la série suivante de haut en bas :

7. Poudingues supérieurs.
6. Marnes à *Serpula spirulæa*.
5. Calcaire marneux à *Schizaster* et *Velates Schmiedelliana*.

(1) *Étude des terrains crétacés et tertiaires du nord de l'Espagne*, p. 197.

4. Calcaire à *Nummulites perforata, N. complanata, N. spira.*
3. Calcaire à *Nummulites Leymeriei,* et Alvéolines.
2. Marnes à Operculines, Turritelles, et Alvéolines.
1. Calcaire à Alvéolines et Foraminifères.

Ce tableau, qui n'est que la reproduction simplifiée de celui que j'ai donné dans mon travail (p. 250), montre que les trois premières assises correspondent bien à celles de l'Ariège, mais que, dans ce dernier pays, les poudingues de Palassou, identiques à mon n° 7, viennent directement recouvrir les calcaires à petites Nummulites. Il y aurait donc, en France, une lacune correspondant à toute la série représentée dans le tableau ci-dessus, par les numéros 4, 5 et 6, et comprenant depuis les calcaires à *Nummulites perforata* jusqu'aux marnes bleues à *Serpula spirulæa.*

M. Hébert présente, au nom de M. **de Lacvivier**, une série de coupes relatives aux régions que la Société doit visiter en septembre prochain. M. Hébert croit que ces coupes seront d'une grande utilité pour faciliter les excursions projetées.

M. Virlet d'Aoust fait la communication suivante :

Observations sur l' **Ophite des Pyrénées** *et le* **métamorphisme** *normal,*

par M. **Virlet d'Aoust.**

Messieurs,

Permettez-moi, à l'occasion d'un important mémoire sur les roches ophitiques des Pyrénées, présenté le 6 mars dernier, à l'Académie des Sciences par M. Dieulafait, de venir vous soumettre les observations et réclamations suivantes :

M. Dieulafait, qui me paraît avoir étudié ces roches beaucoup plus méthodiquement qu'on ne l'avait généralement fait jusqu'ici, est arrivé par la coordination des faits et en raison surtout des caractères stratigraphiques qu'elles présentent, d'abord, à circonscrire l'âge de l'ophite, dans l'intervalle compris entre les grès rouges pyrénéens et ce qu'il appelle *les calcaires carbonifères* de Saint-Béat (1), mais, beau-

(1) Cette expression de calcaire carbonifère, appliquée aux calcaires marmoréens de Saint-Béat, depuis longtemps considérés comme jurassiques ou même crayeux, m'a beaucoup étonné. Je ne suis pas à même, en ce moment, de pouvoir en contrôler la valeur, mais si elle est exacte, il en résulterait, évidemment, que les grès rouges, l'ophite et les marnes irisées, considérés comme représentant, dans les Pyrénées, la formation triasique, seraient beaucoup plus anciens et devraient être géo-

coup plus exactement, selon moi, et les marnes irisées gypseuses et salifères ; ce qui l'a conduit ensuite à admettre qu'elles « se se- » raient déposées chimiquement, à froid, dans des mers qui auraient » surtout accumulé les sédiments empruntés aux roches primor- » diales. » Cette conclusion dernière, me semble assez clairement indiquer, ce qu'il n'ose, du reste, avouer en termes explicites, que ces roches sont pour lui d'origine sédimentaire et non d'origine plutonique, comme on le suppose encore aujourd'hui ; ces faits, il les considère comme tout à fait nouveaux.

M. Dieulafait semble ignorer que j'ai démontré dans une lettre adressée à Élie de Beaumont le 10 mars 1863, indiquée sommairement dans les *Comptes-rendus de l'Académie*, mais reproduite *in extenso* par l'*Institut* et les *Mondes*, et aussi, plus tard, dans le tome XXII, 2e série, du *Bull. de la Soc. géol. de France*, que la fameuse ophite de Bayen ou de Palassou, la seule et véritable ophite, avec laquelle les géologues ont souvent confondu les diorites siluriennes et dévoniennes (1), était une roche d'origine sédimentaire, une roche principalement composée d'éléments feldspathiques, une espèce de kaolin remanié, coloré par des substances vertes, puis modifiée par des actions métamorphiques normales, ayant agi, selon les points, avec plus ou

logiquement rangés, entre le terrain dévonien, réprésenté par les calcaires à Goniatites et ces calcaires dits carbonifères, puisque ceux-ci et leurs congénères du mont Las, dans la Barousse, également transformés en marbres blancs statuaires, les recouvrent. Ce serait là un fait vraiment nouveau, qui me paraîtrait assez étrange?

(1) Les diorites sont caractérisées par l'amphibole, l'une des substances minérales les plus répandues dans la nature. On peut voir, parfois, dans un même banc, comme à Syra, île de l'archipel grec, la cristallisation de l'amphibole se développer progressivement et ses cristaux passer de l'état microscopique aux dimensions les plus volumineuses. L'amphibole et le feldspath sont d'ailleurs les composés minéraux qui cristallisent ordinairement les premiers dans les roches soumises aux actions métamorphiques.

Les roches dioritiques, qui résultent évidemment de la transformation de roches sédimentaires, existent à peu près dans tous les terrains, et pour n'en citer que quelques exemples relatifs à des terrains plus récents que ceux dont il est question dans cette note, nous signalerons les diorites très cristallines des terrains jurassiques et crayeux de la chaîne du Pentélique, en Attique, qui recèlent les fameuses mines de plomb argentifères du Laurium. Au Mexique, certaines couches argileuses de la formation crayeuse de la chaîne du San Pedro, dans l'état de San Luis Potosi, ont également été métamorphisées, là en diorites bien caractérisées, ailleurs en syénites. Il en a été de même en Hongrie, où l'illustre et savant géologue Franco-Viennois, Ami Boué, avait classé, depuis fort longtemps, les grès carpathiques avec leurs calcaires crayeux et leurs diorites, parmi les *roches altérées*, c'est-à-dire métamorphiques, car alors, cette expression très caractéristique, n'avait pas encore été introduite dans la science.

moins d'intensité, ou pendant un temps plus ou moins prolongé. De là, ses états variables, euritiques, porphyriques ou enfin d'herzolithe, sous lesquels elle se présente (1).

(1) Je ferai observer, au sujet des modifications variables que peut subir une même roche, que beaucoup de géologues ne me paraissent pas encore se rendre bien compte de ce que c'est que le *métamorphisme normal*, lequel ne se borne pas, comme ils le supposent, à envisager les quelques cas particuliers, isolés et exceptionnels de métamorphisme qu'on peut citer, mais au contraire embrasse la masse entière des roches du globe. Je sais bien que, considérée dans son ensemble, cette question, que j'ai cherché à expliquer depuis longtemps et à plusieurs reprises, est très compliquée (Voir *Bull. de la Soc, géol.*, 2e série, t. I, p. 825 ; t. XV. p. 119, et t. XXIII, p. 38); mais elle n'en est pas moins incontestable, comme fait général. C'est ainsi que dans la chaîne des Pyrénées, qui semble parfaitement donner raison à cet axiome géologique mis en avant par moi, qu'une région est d'autant plus métamorphique qu'elle est plus métallifère, toutes les roches, depuis les plus récentes jusqu'aux plus anciennes, ont été, sans exception, affectées par le métamorphisme normal. Aussi, n'ai-je pu m'empêcher de sourire un jour, en entendant, dans une des séances de la Société, Leymerie décrivant la série des roches anciennes de la Haute-Garonne (de Fos à Saint-Béat), dire, à l'occasion de certaines couches plus cristallines que d'autres, *ce sont des roches métamorphiques;* autant aurait-il valu dire : Je ne sais pas ce que c'est, ce sont des roches métamorphiques! Cette expression est un vrai faux-fuyant, qui a aujourd'hui bon dos en géologie. Les autres roches n'étaient donc pas, pour Leymerie, également métamorphiques ? Alors, comment comprenait-il les phénomènes du métamorphisme ?

La cristallisation plus prononcée de certaines couches tient tout simplement à la composition des éléments sédimentaires primitifs qui la composent. Or, on admettra bien, sans doute, que les dépôts limoneux formés par les détritus des roches préexistantes, entraînés par les courants, peuvent varier à l'infini dans leur composition, suivant les couches et suivant même leurs différents points. De là, les variations de cristallinité qu'elles peuvent présenter dans leur horizon. Circonstances qui ont pu souvent induire en erreur, des observateurs peu attentifs ou peu familiarisés avec les modifications qu'elles ont pu subir. Les micaschistes, les roches magnésiennes et talqueuses, pour ne présenter, le plus généralement, que des surfaces lisses, luisantes ou satinées, n'en doivent pas moins être considérées comme roches métamorphiques, à l'égal des roches plus cristallines, avec lesquelles elles peuvent se trouver associées.

Enfin, je crois devoir encor observer, relativement aux observations microscopiques auxquelles on soumet aujourd'hui les roches cristallines, que, toutes intéressantes que soient ces observations, elles ne peuvent absolument rien prouver quant à leur ancienneté, car il existe telles ou telles roches secondaires ou tertiaires, ou même plus récentes encore, que le métamorphisme a rendues aussi cristallines que les roches les plus anciennes. Telles sont, par exemple, les roches secondaires de la Tarentaise, si bien étudiées par Élie de Beaumont et qu'en raison même de leur parfaite cristallinité métamorphique, on rangeait autrefois parmi les roches les plus anciennes. Tels sont encore les Porphyres et les Trachytes porphyroïdes de l'Amérique Centrale, lesquels règnent en zones parfaitement distinctes, depuis les Montagnes-Rocheuses jusqu'à Panama. Ces roches, qu'on avait considérées jusqu'en ces derniers temps comme d'origine ignée, appartenant à la classe des ter-

J'ai démontré en même temps que cette roche occupe, dans le terrain du Trias, exactement la position indiquée par M. Dieulafait et y forme une zone continue dans toute la chaîne, sur les versants français et espagnol, comprise entre les grès rouges et les marnes irisées gypseuses et salifères et qu'elle y est, par conséquent, congénère du Muschelkalk. L'ophite succède en effet, partout, aux grès rouges et se lie intimement avec eux. Ainsi à Lez, près Saint-Béat, on peut facilement voir les grès et schistes rouges passer, par des nuances insensibles à des grès et schistes verts devenant de plus en plus feldspathiques et passant enfin à l'ophite elle-même. A l'est de cette localité, on peut suivre les affleurements de la roche ophitique qui s'annoncent par des pointements ou des dépressions du sol, jusqu'au col de Mendé, et de là, vers le nord, jusque vers le milieu du pic du Gar, qu'elle n'a pu soulever, comme l'a prétendu, sans raisons plausibles, Leymerie, mais y a tout bonnement été relevée, lors de l'exhaussement de la montagne, avec les grès rouges et les calcaires de la montagne du Mont qui la recouvrent, et tout en maintenant leur parallélisme réciproque.

On peut également vérifier, de l'autre côté de la Garonne, dans la Barousse, plusieurs de ces passages évidents des grès rouges aux grès verts et à l'ophite, et notamment à l'ouest de Mauléon, au village d'Ourde, où nous avons constaté de plus, dans les schistes rouges, la présence d'empreintes végétales, signalées par de nombreux pétioles canelés de feuilles dont malheureusement nous n'avons pu être assez heureux pour recueillir des empreintes sur les fragments déta-

rains dits de transition, sont, comme nous l'avons parfaitement démontré, tout bonnement des roches d'origine sédimentaire, de l'époque tertiaire, transformées par le métamorphisme. Nos observations personnelles, embrassant un espace de près de 500 lieues d'étendue, nous ont permis de les observer, depuis leur état limoneux originel, encore conservé sur quelques points, jusqu'à leur état porphyrique le mieux caractérisé et même sur certains points, jusqu'à leur état de granite parfait.

Tels sont, enfin, comme exemples d'une cristallisation toute récente, les trass d'origine volcanique de l'île de Milo, dans l'archipel Grec, que l'on peut en quelque sorte voir se transformer, sous ses yeux, en porcellanite, en cette pierre molaire, si renommée dans tout l'Orient, et même en vrai porphyre, par suite de la chaleur, des gaz et des vapeurs qui s'échappent incessamment du sol. Tels sont aussi les jaspes et porphyres d'Imbros, l'une des îles de la Thrace, qui résultent de la modification de grès feldspathiques très récents. Nous avons pu voir au milieu du centre ignivôme, qui semble incendié d'hier, un bloc énorme d'une quinzaine de mètres cubes au moins, transformé en jaspe d'un côté et en porphyre de l'autre. Or, ces parties porphyriques sont parfois aussi cristallines que pourraient l'être les roches anciennes ; elles tiennent, sans nul doute, à une action plus prolongée ou plus intense des actions plutoniques.

chés de la roche, bien qu'il y ait une exploitation ouverte. C'est un gisement que nous recommandons aux géologues. On peut encore vérifier la véritable position géologique de l'ophite, à Lescure, entre Foix et Saint-Girons ; on la voit s'appuyer au sud, en plongement concordant, sur les grès rouges qui constituent la montagne de Garié, tandis qu'au nord elle est recouverte en stratification également concordante par les marnes irisées gypseuses.

Lorsque j'ai fait connaître ces faits, si contraires à l'opinion généralement admise d'une origine ignée de l'ophite, ayant surgi à différentes époques et occasionné des soulèvements qu'on faisait remonter de l'époque du Trias jusqu'aux terrains tertiaires les plus récents, la plupart des géologues, excepté MM. Garrigou et Magnan, qui ont adopté mes opinions avec empressement, s'étant peu enquis de vérifier l'exactitude des faits signalés par moi, ont naturellement conservé leur opinion sur la prétendue origine plutonique de la roche. J'attendais donc patiemment que la lumière se fît, bien convaincu que l'observation attentive de l'ensemble des faits finirait par me donner raison. C'est donc avec une vraie satisfaction que je vois aujourd'hui M. Dieulafait venir confirmer, de tous points, l'exactitude de mes observations, datant déjà de vingt années.

M. **Hébert** fait observer qu'il ne partage pas toutes les opinions de M. Dieulafait et que pour la question de l'ophite, en particulier, il a toujours considéré cette roche comme ayant une origine éruptive.

M. Jannettaz fait la communication suivante :

Sur la **Paragonite** *schistofibreuse de* **Changé** (*Mayenne*),

par M. **Jannettaz**.

Cette roche a été appelée *Stéatite quartzeuse* par Blavier ; elle est si onctueuse au toucher qu'au premier abord on la prendrait en effet pour de la stéatite. J'en ai publié, il y a bientôt deux ans, une analyse effectuée au moyen d'échantillons mêlés d'une grande quantité de quartz.

La matière que j'ai analysée à cette époque offre les caractères suivants : elle est fibroschisteuse ; la cassure en est esquilleuse, l'éclat gras, la poussière aussi douce au toucher que celle de la stéatite, la couleur d'un blanc légèrement verdâtre, la dureté faible ; facilement rayée par la pointe d'un burin, elle raie facilement le verre. Elle fond assez facilement au chalumeau en émail blanc, sans se

boursoufler. Elle est attaquable par l'acide sulfurique concentré ; traitée par une dissolution chaude de carbonate de soude, elle se transforme à peu près complètement en silicate gélatineux.

Elle contient :

Silice	48.37
Alumine	30.75
Oxyde de fer	2.25
Chaux et magnésie	0.40
Potasse	8.00
Soude	4.00
Eau	5.19
	98.96

Cette composition m'avait paru se rapprocher de celle des pinites. En retranchant le quartz mêlé à la matière, et que j'évaluais à environ 10 0/0, j'étais parvenu à la formule $(SiO^2)^5(Al^2O^3)^2(KO,NaO)(HO)^2$ et les proportions d'oxygène étaient les suivantes :

Silice	10
Alumine	6
Oxydes alcalins	1
Eau	2

Au microscope, à un grossissement de 600, une lame mince de cette matière, taillée à faces parallèles, apparaît composée de fibres généralement ramifiées ; si on munit le microscope de deux nicols en croix, on voit que ces fibres sont nettement cristallines ; un certain nombre d'entre elles, courtes, isolées, fusiformes, éteignent parallèlement à leur longueur. La densité en est de 2.765.

Cette roche forme une bande de 20 à 40 mètres de puissance, d'une longueur de plusieurs kilomètres. A Changé, auprès de Laval, on exploite pour la fabrication de briques réfractaires une sorte de kaolin, d'un blanc pur, mêlé à du quartz en cristaux bipyramidés, à contours généralement peu tranchés. Ce kaolin résulte évidemment de l'altération de la matière précédente.

Je suis retourné depuis cette époque à Changé. MM. Munier-Chalmas et Œhlert m'ont fait connaître une carrière où la substance que j'avais appelée pinitoïde présente plusieurs variétés de facies et de mélanges. Celle dont j'ai donné plus haut l'analyse est celle qui paraît constituer la majeure partie de la roche ; mais elle renferme des veines d'une substance qui me semble plus pure ; celle-ci est plus compacte, bien qu'elle garde encore une structure cristalline ; elle a une cassure esquilleuse ; certains de ses éclats raient encore le verre, quoiqu'en général la masse soit dépourvue de cette propriété. Elle alterne avec des schistes qu'elle imprègne.

J'en ai analysé des morceaux aussi dépourvus de quartz que possible.

Je lui ai trouvé la composition suivante :

Silice.	47.2
Alumine (très peu d'oxyde de fer).	37.7
Soude.	6.4
Potasse	3.6
Eau.	5.2
	100.1

Cette fois, j'ai dosé la potasse et la soude d'une part à l'état de sulfates, après avoir attaqué la matière par le fluorure d'ammonium et l'acide sulfurique, et d'autre part à l'état de chlorures, après avoir désagrégé cette même substance par le chlorure d'ammonium et le carbonate de chaux, suivant le procédé de M. Lawrence Smith. J'ai calculé les quantités de potasse et de soude ; j'ai déterminé ensuite la teneur en potasse au moyen du chlorure de platine ; la vérification a été des plus satisfaisantes.

La proportion un peu plus grande d'alumine et de soude que contient cette variété m'entraîne maintenant à regarder la matière de Changé comme une paragonite. La composition en centièmes peut se traduire ainsi $(SiO^2)^{2,16}Al^2O^3(KO)^{0,1}(NaO)^{0,28}(HO)^{0,72}$.

Il y a encore un peu de quartz mêlé à la matière ; de plus, dans un autre morceau que j'avais laissé plus longtemps séjourner dans l'étuve, puis sous une cloche en présence d'acide sulfurique, et qui a été plus complètement desséché, je n'ai plus trouvé que 4,75 d'eau, ce qui ne donnerait plus que $HO^{0,72}$.

On peut donc admetre comme formule :

$$(SiO^2)^2Al^2O^3(KO,NaO,HO),$$

c'est-à-dire 4 d'oxygène dans la silice, 3 dans l'alumine et 1 dans les protoxydes réunis en assimilant l'eau à un protoxyde. C'est la formule d'une paragonite ; elle n'est pas bien éloignée, il est vrai, de celle des pinitoïdes, elle est surtout mieux définie.

Le densité de la matière de Changé est 2,765 ; la paragonite des schistes de Monte-Campione, Saint-Gothard, a pour densité 2,77. La paragonite du Saint-Gothard a, comme la matière de Changé, un toucher onctueux, aussi onctueux que celui des substances vraiment talqueuses ; la seule différence consiste dans la fusibilité qui est plus facile chez la matière de Changé que chez la paragonite ; encore faut-il dire que la pregrattite de Pregratten, dans le Pusterthal, Tyrol, laquelle est aussi une variété de paragonite, s'exfolie au chalumeau.

Une autre variété de la matière qui fait le sujet de cette note, et qu'on rencontre dans la même carrière, est noire et schisteuse comme certaines ardoises à Changé ; mais portée à la température de 5 à 600°, elle devient rougeâtre ; à une température plus élevée, elle blanchit complètement et ne s'arrondit que légèrement sur les bords ; elle est composée de :

Silice.	45.40
Alumine et oxyde de fer. . . .	37.30
Chaux.	0.50
Eau.	6.80
Potasse et soude.	10.00
	100.00

Le kaolin de la même localité a pour composition :

Silice	67.83
Alumine et oxyde de fer. . . .	23.89
Eau.	5.92
	97.64

il y reste encore un peu d'alcalis que je n'ai pas dosés à part.

La partie la plus pure de cette roche, celle qui est la plus compacte, et qui a les caractères et la composition chimique de la paragonite, est entièrement cristalline. Une lame mince taillée au hasard agit nettement sur la lumière polarisée ; mais il faut la lentille à immersion, le grossissement d'environ 1,200, pour résoudre ce magma cristallin en fibrilles courtes et ces fibrilles éteignent parallèlement à leur longueur ; ce qui me fait penser qu'elles appartiennent au système orthorhombique. En introduisant dans le microscope, muni de ses deux nicols en croix et de la lentille à immersion, la lentille convergente de M. Bertrand ou celle de M. vom Lasaulx, on aperçoit des arcs colorés qui paraissent symétriquement placés par rapport à l'axe optique, mais qui ne sont pas assez nets pour qu'on puisse en rien conclure de précis.

En résumé, la matière onctueuse de Changé, regardée par Blavier comme de la stéatite, c'est-à-dire comme un silicate de magnésie, est un silicate d'almine, d'alcalis et d'eau, qui paraît cristallisé dans le système orthorhombique, et qui a tous les caractères de la paragonite. Cette paragonite est imprégnée d'une plus ou moins grande quantité de quartz bipyramidé comme elle d'intrusion postérieure. Ordinairement blanche, ou d'un blanc verdâtre, elle devient quelquefois noire ; elle se mêle plus ou moins aux schistes qu'elle traverse. Elle a dû jouer un grand rôle dans la transformation des roches qui, sous l'influence d'une pression considérable, ont pris la

structure schisteuse. Je laisse à MM. Munier-Chalmas et Œhlert le soin de développer les coupes qui montrent comment cette matière s'est introduite dans les schistes ou dans les roches qui constituent aujourd'hui des schistes.

En terminant, je ferai remarquer l'analogie du facies de cette paragonite de Changé et de celui d'une substance verdâtre, pinitoïde, qu'on rencontre fréquemment dans les porphyres du centre de la France, et qui se présente aussi dans plusieurs roches, même dans les grès autour de Laval.

M. **Parandier** offre à la Société une brochure in-4°, intitulée : **Topographie, Stratigraphie et Prodrome de géologie utilitaire.**

Il expose : qu'un projet de loi soumis aux Chambres, il y a deux ans, en faveur d'un nivellement général de la France, leur a été de nouveau soumis récemment.

L'opération consisterait dans la confection par le ministère de la guerre, moyennant une allocation de 6 millions, d'une carte planimétrique au $\frac{1}{10,000}$, et dans celle par le ministère des travaux publics, moyennant une allocation de 16 millions, du nivellement de tous les cours d'eau et de toutes les voies de communication même de l'ordre le plus inférieur.

En rattachant ces nivellements (complémentaires du réseau effectué en 1864), à ceux faits et aux nouveaux que font journellement les divers services publics : pour nouvelles voies de transport, dessèchement de marais, drainages, canaux d'irrigation, règlements usiniers, conduites et distribution d'eau potable, restauration des terrains en montagne, mise en valeur des communaux, etc., etc. ; il deviendra facile d'appliquer sur la carte planimétrique au $\frac{1}{10,000}$, les *courbes de niveau équidistantes* représentatives du relief du sol.

Bien que ce document, que vise la loi proposée, soit *fondamental*, et qu'il permettra même d'exécuter d'utiles reliefs pour représenter plus exactement que jusqu'à ce jour, *tout ce qui existe à la surface du sol*, il ne fera cependant pas connaître la position, la forme et les propriétés des diverses couches qui constituent sa composition intérieure.

Ce sont là pourtant, des données *très essentielles* pour l'agriculture et les travaux publics, pour l'étude de l'hydrographie souterraine et les recherches minérales; en général, on peut dire : pour toutes celles qui se rattachent au travail du sol, aux fouilles et aux recherches

qu'on peut avoir à y faire, et à son exploitation utilitaire quelle qu'elle soit.

Or, de l'échelle au $\frac{1}{10,000}$, résultent des surfaces 64 fois plus grandes que sur la carte au $\frac{1}{80,000}$ de l'Etat-Major ; de sorte qu'on pourra y tracer l'*intersection des joints de stratification des assises intérieures du sol avec sa surface*, et obtenir, par l'addition de cet élément, avec application de l'ancien système du dessin topograghique, un relief infiniment plus clair, plus vrai, plus expressif, et plus frappant que par la seule et insuffisante ressource des lignes de niveau.

M. Parandier entend par l'ancien système du dessin topographique : celui de la lumière verticale, des hachures en noir tracées entre les lignes de niveau, selon la plus grande pente proportionnellement à cette pente en nombre et en intensité, avec la réserve d'un blanc de lumière sur les crêtes et sur les arêtes vives d'affleurements des assises rocheuses.

C'est le système plus ou moins bien appliqué aux belles cartes suisses du colonel Dufour, à celle du duché de Bade par Buckwalder, du canton de Neufchâtel, etc., etc., et d'ailleurs aussi à celles au $\frac{1}{80,000}$ de l'Etat-Major.

Les nouvelles cartes qui seront ainsi construites avec exactitude à l'échelle du $\frac{1}{10,000}$ dans les régions à relief accidenté de la France, complétées qu'elles seront par les lignes stratigraphiques, non seulement présenteront aux yeux toutes les altitudes, et, d'une manière saisissante, les formes extérieures du sol, mais elles faciliteront en outre à l'esprit : l'*intuition compréhensible de sa structure intérieure.*

Il restera, pour les rendre éminemment utilisables par les ingénieurs constructeurs de quoi que ce soit sur le sol et dans le sol, par les agriculteurs, industriels, hydroscopes, etc., à teinter les affleurements des assises successives par un coloriage corrélatif d'une légende sur laquelle sera ajoutée, à la dénomination géologique, l'indication de leurs propriétés spéciales en vue du but particulier que l'on se proposera d'atteindre.

Si le but est général, l'ensemble des diverses propriétés et usages de chaque assise devra être inscrit sur la légende ; et même, dans ce cas, un texte explicatif joint à la carte, ne sera pas de trop pour exprimer les explications toujours nombreuses de la constitution géologique de la région à laquelle s'appliquera la carte, aux divers buts utilitaires dont nous venons d'exposer tout à l'heure la nomenclature.

A la brochure où ces applications sont passées successivement en

revue avec citations d'exemples pratiques, est annexé, comme spécimen du système que préconise M. Parandier, un fragment de carte au $\frac{1}{10,000}$ dressée selon ce système, et dans laquelle la légende géologique du coloriage de chaque groupe d'assise est complétée par l'indication de leurs propriétés spécialement applicables au tracé d'une voie de fer et aux travaux divers qu'exigerait son exécution.

Il est clair que si le but était agricole ou industriel ou hydrographique, etc., les indications nécessaires à ces points de vue seraient exprimées sur la légende ou dans le texte annexé à la carte, comme cela est fait sur le spécimen pour des travaux de chemin de fer.

Bien qu'il ne néglige pas d'insister sur l'existence acquise de nombreux et importants documents, pour concourir à dresser des cartes de cette nature, cependant, M. Parandier ne pense, ni n'espère que la confection de semblables cartes puisse être entreprise sur toute la surface de la France ; il émet seulement le vœu que : *lorsque dans tel ou tel but utilitaire spécial, un service de travaux, une société agricole ou industrielle, une commune, un canton voudront entreprendre la confection de cartes ou reliefs dans le système dont il s'agit, et sur un périmètre déterminé, le gouvernement encourage et subventionne ces entreprises et organise un service pour en contrôler l'exécution.*

A la carte est jointe une feuille de coupes où la reproduction corrélative du coloriage fait voir que, grâce à la grande échelle, plus de détails dans la série des assises pourraient au besoin y être insérés sans difficulté et sans confusion.

Un chapitre de la brochure est consacré à discuter les objections qu'on pourrait élever contre les difficultés de l'exécution d'un pareil travail. L'auteur fait remarquer à ce sujet que ce travail sera généralement moins difficile que celui de la topographie souterraine des sols carbonifères, et fait ressortir, en même temps, qu'aux nombreuses et importantes données qu'on possède aujourd'hui, dans bien des régions de la France, pour la confection de cartes ou reliefs et documents d'application comme ceux dont il s'agit, s'ajoutent celles que produisent journellement à ce dernier point de vue, les laboratoires des grands établissements d'instruction publique, en même temps que progressent rapidement les études de plus en plus parfaites de la géologie pure, grâce au zèle ardent du personnel attaché à la carte géologique au $\frac{1}{80,000}$, aux travaux de nos savants professeurs de facultés et de nos grandes écoles publiques, puis enfin au dévouement spontané d'un grand nombre de membres de notre Société.

M. Parandier termine en disant : qu'en dehors du système topo-

graphique de la carte spécimen qui y est annexée, il ne considère sa publication que comme une œuvre de prosélytisme en faveur de la géologie et de la haute et multiple utilité de cette science si intéressante d'ailleurs et si attrayante par elle-même.

Séance du 15 *Mai* 1882.

PRÉSIDENCE DE M. DOUVILLÉ.

M. Monthiers, Vice-Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. MARTIN, ingénieur, présenté par MM. Vélain et Carez.

M. **Zeiller** présente à la Société une **Note sur la flore houillère des Asturies,** extraite des Mémoires de la Société géologique du Nord ; il a reconnu dans cette région, en examinant les empreintes végétales recueillies par M. Barrois, l'existence des deux grands étages du terrain houiller, le houiller moyen et le houiller supérieur. Il rapporte à la partie la plus élevée du houiller moyen le bassin central des Asturies ou bassin d'Oviedo, et place un peu plus bas le bassin isolé de Santo-Firme, qui présente à peu près la flore des couches les plus profondes du bassin du nord de la France. Il range dans le houiller supérieur les petits bassins d'Arnao et de Ferroñes, qui lui paraissent correspondre à peu près à la partie inférieure ou moyenne du bassin de Saint-Étienne, et le bassin de Lomes et de Tineo, situé à l'ouest d'Oviedo, qui vient se placer vers le haut de l'étage sous-supérieur et présente la même flore que les couches les plus élevées de la Grand'-Combe.

M. Carez fait la communication suivante :

Remarques sur la **classification** *du terrain* **crétacé supérieur** *en Espagne*,

par M. **L. Carez.**

Le fascicule du *Bulletin*, qui vient d'être distribué, contient une note très importante de M. Toucas sur le terrain crétacé supérieur et sur le synchronisme des assises qui le composent dans les princi-

pales régions de l'Europe (1). La revue des travaux publiés sur ce terrain a conduit mon honorable confrère à discuter longuement, dans un chapitre relatif au versant sud des Pyrénées, les opinions que j'ai précédemment émises sur ce sujet ; et il semblerait, à la lecture du mémoire de M. Toucas, qu'il existe une différence très grande entre nos deux classifications.

En réalité, il n'en est rien ; et les divergences que signale M. Toucas perdront beaucoup de leur importance après les explications que je vais donner.

Et d'abord, sur plusieurs points, mon honorable confrère m'impute des opinions que je n'ai jamais publiées. J'aurais dit, d'après lui, que les calcaires à Hippurites de Boixols sont le représentant du deuxième niveau à Hippurites des Corbières (2) ; or, je cite textuellement la phrase que je trouve à la page 126 de mon travail : « Pour moi, les » calcaires à Hippurites et à Cyclolites du nord de l'Espagne, repré- » sentent uniquement la zone la plus élevée du Turonien, celle qui » est connue sous le nom de *zone à Hippurites cornuvaccinum.* » Et quelques pages plus loin, j'ajoute (p. 150) : « Quant à la zone à *Mi-* » *craster brevis*, en Espagne, il est hors de doute qu'elle n'est jamais » recouverte par des couches à *Hippurites cornuvaccinum.* » Comment M. Toucas a-t-il pu conclure de là que je considérais les calcaires de Boixols et de la sierra de Guarra, comme l'analogue des couches à *Hippurites canaliculatus*, dont il a fixé la position au-dessus du *Micraster brevis?*

Je ne crois pas utile d'insister davantage sur ce point, mais je trouve, quelques pages plus loin, un autre fait à rectifier. M. Toucas attache une importance trop grande au *seul* exemplaire de *Micraster coranguinum* que j'ai trouvé en Espagne ; cet échantillon unique provient d'ailleurs de la province d'Alava, et non de la Catalogne où je n'ai jamais rencontré aucun oursin pouvant être rapporté à cette espèce. C'est donc à tort que, dans le tableau inséré page 196, M. Toucas indique, dans la colonne de la province de Lérida, une assise de marnes bleues à *Micraster coranguinum;* cette espèce peut y exister, mais ce n'est pas par moi qu'elle y a été signalée.

La question qui me reste maintenant à examiner est beaucoup plus importante que la rectification de ces petites inexactitudes ; il s'agit en effet de savoir si les trois assises de calcaire à *Hippurites cornuvaccinum*, marnes à *Micraster brevis*, calcaire à *Hippurites canalicu-*

(1) Toucas, *Synchronisme des étages Turonien, Sénonien et Danien, dans le nord et le midi de l'Europe.* (*Bull. Soc. géol. de France,* 3e série, t. X, p. 154.)

(2) Toucas, *Op. cit.*, p. 191.

latus, se présentent dans le même ordre de superposition aux Corbières et en Espagne.

J'ai déjà fait remarquer, dans ce qui précède, que je n'avais jamais hésité à placer les *Micraster brevis* au-dessus des *H. cornuvaccinum;* je ne reviendrai donc pas sur ce point, mais je crois devoir insister au contraire sur la position des calcaires à *Hippurites canaliculatus*.

N'ayant jamais vu cette assise et les marnes à *Micraster* dans une même coupe, je n'ai pas pu me faire une opinion certaine sur leur situation relative ; mais, en m'appuyant sur les documents publiés à cette époque sur les Corbières, j'avais cru pouvoir admettre que l'*Hip. canaliculatus* occupait un niveau inférieur à celui du *Micraster brevis*. Les nouvelles recherches de M. Toucas m'ont conduit à modifier cette opinion que j'avais d'ailleurs présentée comme une simple hypothèse ; au mois de novembre dernier, j'avais déjà indiqué comme très probable, le changement que je n'hésite plus à accepter aujourd'hui, et j'admets qu'en Espagne, comme aux Corbières, la succession doit être rétablie de la façon suivante :

3. Calcaire à *Hip. canaliculatus*.
2. Marnes à *Micraster brevis*, etc.
1. Calcaire à *Hip. cornuvaccinum* et *H. organisans*.

M. **Chaper** donne quelques détails sur un voyage qu'il vient de faire en Assinie ; il se propose de revenir plus tard sur ce sujet.

Séance du 5 *Juin* 1882.

PRÉSIDENCE DE M. DOUVILLÉ.

M. Monthiers, Vice-Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le Président annonce la mort de M. **Tournouër**. Il rappelle ses importants travaux sur le Miocène et se fait l'interprète des regrets unanimes qu'il laisse à la Société ; il ajoute que M. Tournouër a légué à la Société une partie de sa bibliothèque.

M. **Albert Gaudry** donne lecture de la note suivante :

Le plateau des **Coirons** (*Ardèche*) *et ses alluvions sous-basaltiques,*

par M. **Torcapel.**

DESCRIPTION GÉNÉRALE.

A la hauteur de Rochemaure, le département de l'Ardèche est coupé transversalement par une arête montagneuse qui, partant du Rhône, se dirige en ligne droite vers le plateau central de la France et aboutit au Mont-Mézenc, point culminant des Cévennes.

Cette chaîne, dite des Coirons, est remarquable non seulement par sa direction exactement rectiligne, mais aussi par son orientation N. 48° O., qui contraste d'une manière frappante soit avec la direction générale des Cévennes, soit avec celle de la vallée du Rhône. Dans sa partie supérieure, entre le Mézenc et le col de l'Escrinet, qui donne passage à la route d'Aubenas à Privas, elle se réduit à une crête étroite que flanquent à droite et à gauche des contreforts abruptes encaissant des vallées profondes. Sauf quelques lambeaux de grès triasique qui affleurent près de l'Escrinet, toute cette partie est entièrement constituée par le granite et le gneiss granitoïde. Sur la crête, ou dans son voisinage, on remarque çà et là des dykes et des mamelons isolés de basalte qui paraissent être les restes d'une nappe plus étendue et qui se rattachent par leur altitude croissante et leurs caractères minéralogiques aux grandes coulées qui recouvrent la plus grande partie des hauts plateaux du Mézenc.

Dans les vallées ou sur les versants se trouvent, à des hauteurs diverses, d'anciens volcans par lesquels ont surgi postérieurement d'autres laves basaltiques, qui se distinguent des premières par leur abondance en péridot et par les scories qui les accompagnent.

A partir du col de l'Escrinet, la chaîne s'élargit en un plateau que recouvre entièrement une puissante calotte de basalte, et qui se prolonge vers le Rhône en pente douce et régulière sur une longueur de 17 kilomètres. La plus grande largeur du plateau est, à la hauteur du village de Mirabel, de 13 kilomètres. Au delà elle diminue de nouveau jusqu'à son extrémité orientale où se trouve le pic de Chénavari situé immédiatement au-dessus de Rochemaure, et dont les beaux prismes basaltiques sont bien connus des géologues et des touristes.

Le plateau des Coirons présente ainsi dans son ensemble la forme d'un losange irrégulier dont le grand axe se trouve sur la direction générale de la chaîne elle-même. Ses points culminants sont, près

du col de l'Escrinet à 1017 mètres et vers Rochemaure à 708 mètres au-dessus du niveau de la mer, la vallée du Rhône étant en ce dernier point à 75 mètres d'altitude.

Mon intention n'est pas de faire ici une description détaillée de ce plateau et de sa calotte basaltique. La présente note n'a pour but que d'appeler l'attention des géologues sur les faits que j'ai pu y observer et qui permettent d'établir, d'une façon plus exacte ou plus précise qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, l'époque à laquelle a eu lieu l'éruption de ces basaltes et par suite l'âge des alluvions qu'ils ont recouvertes (1). Je me bornerai donc aux quelques indications utiles pour l'objet spécial que je me propose.

Circonscrit au nord par les vallées de l'Ouvèze et de Payre, au sud par la vallée de l'Ardèche, par la Claduègue et le Frayol, le plateau des Coirons est en outre entamé par de nombreux ravins, affluents de ces rivières, qui ont découpé dans sa masse des gorges profondes et allongées, et une suite de promontoires dont les escarpements noirâtres dominent la contrée environnante.

La puissance de la calotte basaltique qui le recouvre peut être estimée à environ 200 mètres dans l'axe longitudinal du plateau. Cette épaisseur va en diminuant vers le bord méridional (Voir la coupe n° 2), probablement par suite des érosions qui ont été favorisées de ce côté par la pente que présente le plateau dans le sens transversal et qui en rejette les eaux vers le sud ; peut-être aussi le maximum d'épaisseur correspond-il au voisinage des bouches d'éruption les plus importantes.

On ne voit nulle part de cratère analogue à ceux des volcans modernes. La masse ignée est venue au jour par un réseau de fentes et de crevasses diversement orientées, mais dont les plus importantes se trouvent dans le voisinage de l'axe de la chaîne et en suivent la direction.

Il est remarquable que les filons et les dykes n'empruntent qu'exceptionnellement les failles qui se sont produites avant l'éruption et dont nous parlerons ci-après. Un certain nombre de dykes importants tels que ceux de Rochemaure, de Meysse, du Buy-d'Aps, etc.,

(1) Dans son « *Itinéraire du Géologue* » M. Dalmas considère ces basaltes comme pliocènes. — M. Ch. Ledoux (*Étude sur les terrains triasiques et jurassiques du département de l'Ardèche*) ne précise pas leur âge, mais il pense que leur origine est « très moderne ». — M. Tournaire (*Note sur la Constitution géologique de la Haute-Loire. Bull. Soc. géol.*, 1869) range les basaltes les plus anciens des environs du Puy dans la période pliocène. J'avais moi-même adopté cet âge pour les basaltes des Coirons dans mon « *Étude géologique sur la ligne d'Alais au Pouzin* ».

se trouvent bien dans le voisinage ou sur le trajet de ces failles, mais on ne voit aucun filon continu ayant emprunté une faille préexistante. Les fractures par lesquelles le basalte s'est épanché forment donc un système distinct des anciennes failles, et il semble que la matière éruptive n'ait emprunté ces dernières qu'au point de croisement de celles-ci avec les nouvelles fractures.

Le basalte des Coirons est le plus souvent compact et d'une grande dureté, surtout dans les couches inférieures qui offrent sur presque tout le pourtour du plateau de belles colonnades prismatiques. Il est noir ou bleu très foncé. On y voit accidentellement des cristaux de labrador et de pyroxène. Il ne contient que de menus grumeaux de péridot disséminés en petit nombre dans la roche. On y trouve assez fréquemment des cavités remplies d'aragonite. Il renferme, surtout dans la partie supérieure, des couches moins compactes et un peu bulbeuses, mais on n'y trouve pas de scories proprement dites. Des coulées plus feldspathiques, des matières tufacées alternent d'ailleurs avec les couches compactes, indiquant que la masse est le produit de plusieurs émissions successives. L'ensemble présente néanmoins une grande résistance aux érosions, et il n'est pas rare d'observer des escarpements de plus de 30 mètres de hauteur, entièrement formés de basalte absolument massif.

Quelle que soit la résistance de cette nappe elle a cependant été entamée et percée à la longue par les cours d'eau. Ceux-ci affouillent maintenant sans cesse les couches en grande partie marneuses, comme nous allons le voir, sur lesquelles elle repose. Le basalte moins attaquable finit pas rester en surplomb et s'écroule bientôt sur les pentes des ravins qu'il encombre de ses débris. En parcourant ces pentes on a le sentiment que cette action, bien qu'infiniment lente, arriverait certainement à faire disparaître jusqu'au dernier vestige de la masse énorme.

Les nombreux filons de basalte qui sillonnent la contrée, les dykes isolés qu'on observe dans les vallées, même en dehors des limites du plateau, et qui ne sont évidemment que des culots restés dans les cheminées d'éruption, indiquent d'ailleurs que la nappe basaltique avait à l'origine une extension notablement plus considérable que celle que nous lui voyons.

Le plus remarquable et le plus important de ces dykes est celui dont le sommet élancé supporte, comme un nid d'aigle, le vieux château de Rochemaure. Il devait y avoir sur ce point un centre d'éruption important. Près de là, en remontant le Rhône, se présentent les beaux dykes de Meysse. Ces masses basaltiques sont actuellement à plus de 2 kilomètres du bord le plus voisin du plateau. Un autre

dyke important, celui sur lequel s'élève le château d'Aps, est à 3 kilomètre 1/2 du bord actuel du plateau (1).

Ces données permettent d'apprécier l'œuvre d'érosion et de dénudation qui s'est accomplie depuis le moment de l'éruption. Il est évident qu'une longue période de siècles a été nécessaire, d'abord pour entasser des coulées successives sur une aussi grande épaisseur, puis pour ronger cette masse, la faire disparaître en partie et creuser le sol à 300 mètres en contrebas. Il n'est certes pas exagéré d'assigner à cette période la durée d'une ou de plusieurs époques géologiques.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE DU SOL SOUS-BASALTIQUE.

En profitant des nombreux ravinements qui de toutes parts entament le plateau, on peut aisément se rendre compte des conditions de gisement de la nappe basaltique sur le sol sous-jacent.

Ce qui frappe tout d'abord, c'est l'extrême régularité qu'offre le plan de séparation des deux terrains. Il est évident que le basalte s'est épanché sur un sol parfaitement nivelé et on peut croire à première vue que la constitution géologique de ce substratum est d'une grande simplicité.

Il n'en est rien cependant et en l'étudiant de plus près on constate que le basalte repose en réalité sur des couches géologiques très variées. D'abord à l'Escrinet, il recouvre le Trias, puis les marnes oxfordiennes ; un peu plus bas les calcaires du Jurassique supérieur, puis le Néocomien inférieur, plus bas encore les calcaires à Criocères et les calcaires à silex de Rochemaure ; enfin les poudingues et les marnes éocènes. (Voir la coupe longitudinale, fig. 1.)

Nous n'avons pas à nous arrêter ici sur ces divers étages, dont j'ai du reste déjà donné la description sommaire dans un précédent travail (2). Je dois cependant dire quelques mots des poudingues et des marnes éocènes dont j'ai le premier signalé la présence sur la rive droite du Rhône. Cette formation ayant été méconnue et confondue avec le diluvium alpin (3), il importe de montrer qu'elle n'a rien de commun avec ce dernier genre de dépôts.

Ces poudingues que l'on remarque sur les pentes qui dominent Rochemaure et qui s'élèvent jusque sous les basaltes du Chénavari se présentent par bancs irréguliers parfois très puissants, alternant

(1) Il existe dans la contrée d'autres dykes tels que ceux de Villeneuve-de-Berg, de Privas, de Rompon, etc., qui se trouvent à des distances encore plus grandes du plateau, mais ils ne s'y rattachent pas d'une façon aussi évidente.

(2) Voir mon *Étude géologique de la ligne d'Alais au Pouzin.*

(3) Voir Dalmas, *Loc. cit.*, page 178.

avec des marnes rouges ou jaunes. Leurs éléments constituants sont presque exclusivement des cailloux calcaires, arrondis, souvent volumineux et reliés par une gangue marno-calcaire qui renferme de nombreux grains de glauconie provenant des grès verts. On y reconnaît d'une façon très évidente le calcaire jaunâtre du Néocomien et les galets portent de nombreuses impressions. A ces cailloux calcaires se joignent en assez grand nombre des rognons de silex de nuances variées et identiques à ceux que l'on trouve abondamment soit dans les calcaires néocomiens à silex sous-jacents, soit dans les couches turoniennes qui affleurent plus au sud vers le Pont Saint-Esprit.

La surface de ces rognons de silex est altérée par des effets divers d'hydratation et d'oxydation, en sorte qu'on en trouve de jaunes, de verts, de bruns, de roussâtres et enfin de noirs. Dans ce dernier cas il est très facile de prendre ces rognons pour des galets de basalte, et lorsque la surface est brune ou rousse on peut les confondre avec les cailloux de quartzite alpin si nombreux dans les alluvions du Rhône. Mais en les brisant on s'aperçoit que leur couleur est le résultat d'une altération superficielle et on reconnaît leur véritable nature (1). Il m'a été impossible, malgré les recherches les plus attentives, de découvrir dans ces poudingues un seul caillou de basalte ou de quartzite alpin. On n'y observe non plus aucun galet granitique.

Ces poudingues, dont la puissance n'est pas moindre de 300 mètres, sont donc essentiellement, pour ne pas dire exclusivement, formés d'éléments empruntés aux divers étages crétacés. Ils sont ainsi tout à fait semblables à ceux signalés aux environs d'Alais par Émilien Dumas, et qu'il a compris dans son étage Alésien. Comme eux, ils représentent le prolongement de la grande formation lacustre du Sud-Est, mais je ne crois pas qu'ils constituent un étage particulier dans cette formation et je ne puis les considérer que comme un dépôt côtier, contemporain du terrain à gypse d'Aix. On voit, en effet, en s'éloignant du bord du bassin lacustre, les poudingues faire place à des couches marneuses de plus en plus épaisses, et à une certaine distance on ne trouve plus que des marnes que recouvrent les calcaires blancs à planorbes. C'est donc à l'époque éocène que nous devons faire remonter leur formation (2).

(1) Ces silex étaient autrefois exploités à Rochemaure et à Meysse pour la fabrication des pierres à fusil.

(2) Ces poudingues formés pour ainsi dire sur place, au pied des falaises crétacées qui bordaient le grand lac tertiaire, ne doivent pas être confondus avec les conglomérats de transport qui sur certains points, comme vers Sommières (Gard) et dans l'Hérault, terminent la série des couches lacustres.

Ils existent également bien développés à Viviers et s'étendent vers le nord, un peu au delà de Meysse, mais je n'en ai pas vu d'autres traces en remontant le Rhône.

Leur antériorité à l'époque de l'éruption des basaltes est bien établie par l'absence dans leurs couches de cailloux basaltiques. On peut d'ailleurs observer, notamment près du vieux château de Rochemaure, que leurs bancs ont été soulevés par l'éruption, et que le contact de la matière volcanique a produit sur leurs éléments constituants des phénomènes de calcination très marqués.

Les effets produits par la chaleur de la matière éruptive ne dépassent pas toutefois le voisinage immédiat du basalte. A quelques mètres du contact on n'en voit plus aucune trace et il est impossible d'attribuer à l'action volcanique, comme on le fait communément, la couleur rouge des marnes subordonnées aux bancs de poudingues. Cette rubéfaction est un phénomène général qui a affecté, comme on sait, une grande partie des dépôts lacustres du Sud-Est.

Ainsi que le montre la figure 1, ce n'est pas par l'effet d'une pente régulière des strates que les divers étages géologiques énumérés ci-dessus viennent affleurer successivement sous les basaltes. Cet effet est le résultat de plusieurs failles qui ont rejeté ces étages à des niveaux de plus en plus bas. Ces failles très nettes et que l'on peut suivre sur de grandes distances sont sensiblement parallèles entre elles et dirigées en moyenne N. 32° E. Elles appartiennent donc au système de la Côte-d'Or ou à celui du mont Seny, et se sont produites bien avant la période d'éruption puisqu'elles n'ont pas affecté la calotte basaltique, et qu'en outre, les accidents superficiels, qui ont été nécessairement le résultat de ces failles, avaient été complètement nivelés antérieurement à l'épanchement du basalte.

Depuis cet épanchement aucune dislocation ne s'est produite dans la contrée car on n'observe nulle part qu'il y ait eu un nouveau jeu de ces failles, et on ne constate pas de dénivellation sensible dans le plan de séparation de la nappe et du terrain sous-jacent. Lorsque des hauteurs de Villeneuve-de-Berg, par exemple, on embrasse l'ensemble du plateau, on voit la corniche basaltique, qui couronne ses divers promontoires, se profiler dans un même plan faiblement incliné vers l'Est.

Si on considère la coupe du plateau dans le sens transversal (fig. 2) on n'observe également aucune dislocation postérieure à l'épanchement. Nous pouvons donc conclure, comme l'a fait déjà M. Ledoux, que « le relief actuel des vastes plateaux et des dômes arrondis de la chaîne des Coirons est dû, non à un effet de soulèvement, mais aux érosions postérieures qui ont rongé les bords des coulées et creusé

Fig. 1. — Coupe suivant la direction de la chaîne.

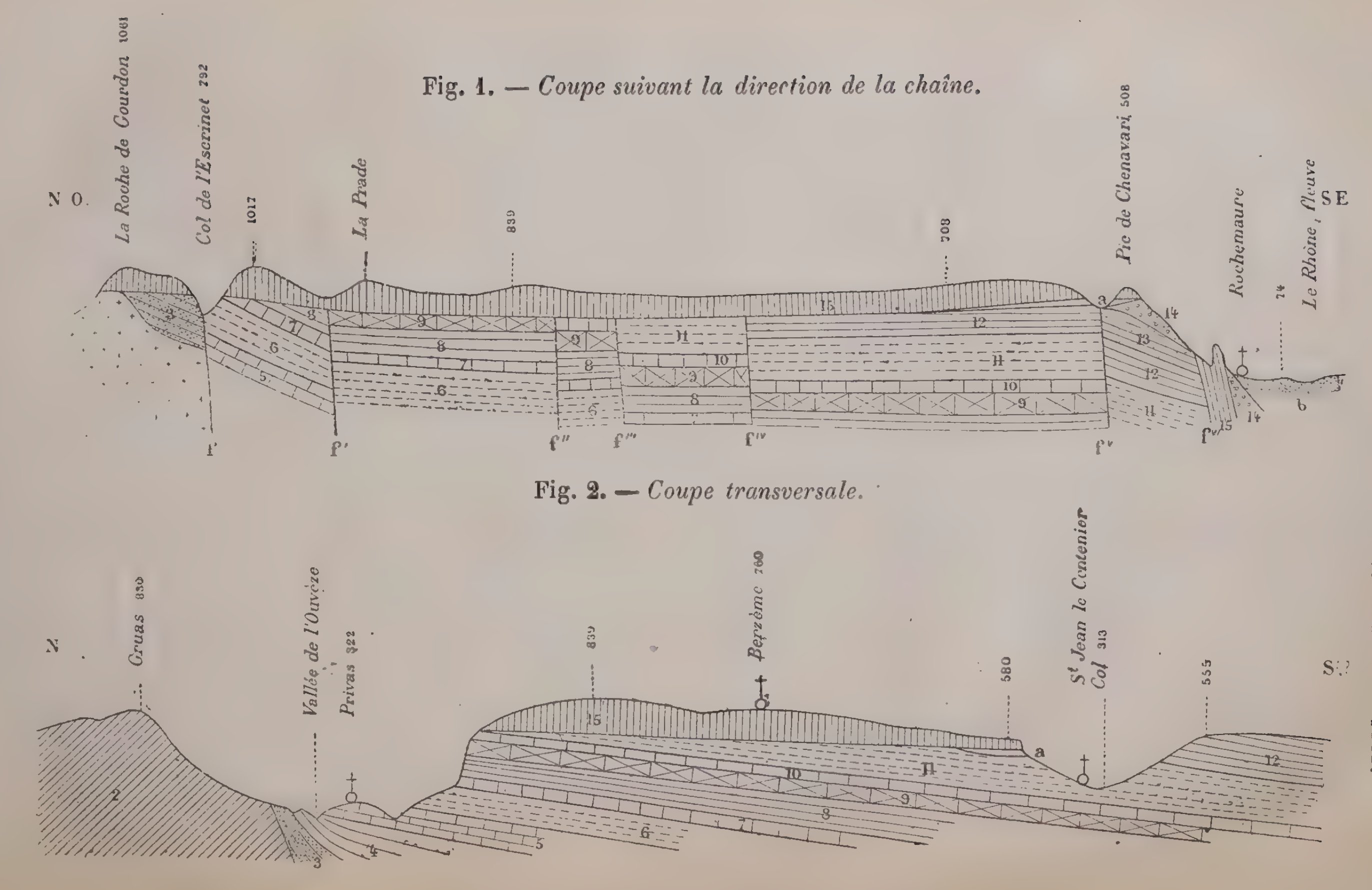


Fig. 2. — Coupe transversale.

Echelles de $\begin{cases} \frac{1}{80.000} & \text{pour les longueurs.} \\ \frac{1}{40.000} & \text{pour les hauteurs.} \end{cases}$

Légende des deux figures.

1. Granite et gneiss.
2. Schiste talqueux et micacé.
3. Trias.
4. Lias.
5. Oolithe inférieure.
6. Oxfordien.
7. Zone de l'*Am. bimammatus.*
8. — — *polyplocus.*
9. — — *acanthicus.*
10. Couches de Berrias.
11. Marnes à *Bel. latus.*
12. Néocomien moyen.
13. Calcaire à silex.
14. Marnes et poudingues éocènes.
15. Basalte.

a. Alluvions sous-basaltiques.
b. Alluvions récentes du Rhône.
$f^1, f^2 \ldots f^6$. Failles : direct. moy. N. 32° E.

les terrains environnants partout où ceux-ci n'étaient pas protégés contre les agents atmosphériques par un épais manteau de basalte (1). »

Je pense que cette conclusion doit également s'appliquer à la chaîne des Coirons dans la partie comprise entre le Mézenc et l'Escrinet, et que le relief de cette chaîne n'est pas non plus le résultat d'un soulèvement mais qu'il est uniquement dû à des effets d'érosions, qui ont respecté le sol recouvert par les coulées basaltiques dont il reste encore quelques témoins. Nulle part on ne trouve les couches jurassiques ou celles du gneiss redressées dans la direction de cette chaîne.

Alluvions sous-basaltiques.

Ainsi donc, le sol sur lequel se sont épanchées les coulées basaltiques devait être soit un plateau étendu, soit une vallée largement ouverte.

Les alluvions qu'on observe sous les basaltes indiquent que cette dernière hypothèse est la bonne, et que la vallée, où les coulées se sont accumulées, était arrosée par un cours d'eau venant des Cévennes et se dirigeant vers l'est.

On trouve, en effet, entre les premières déjections et le terrain secondaire, des alluvions fluviatiles parfaitement caractérisées que l'on suit de place en place à partir de Mirabel, tout le long du bord sud du plateau. Au-dessus de Saint-Jean-le-Centenier elles sont coupées par la route de Privas. On les retrouve à Saint-Pons, au-dessus du Buy-d'Aps, à Aubignas et enfin près du Chénavari. Ces alluvions

(1) Ch. Ledoux, *Loc. cit.* p. 110.

sont formées de couches régulières, plus ou moins épaisses, de sables fins siliceux et de graviers dont les éléments proviennent exclusivement du massif du Mézenc. Les granites, les leptynites, les gneiss, le quartz blanc des Cévennes en forment la presque totalité. On y trouve en outre des fragments de marne épuisée de calcaire provenant du terrain sous-jacent et des cailloux de basalte disséminés. La présence de ces derniers indique que l'éruption était commencée dans la partie haute de la région lorsque ces alluvions ont été déposées. On n'y voit aucun caillou alpin.

Voici la coupe d'un de ces gisements, celui qui se trouve au-dessus du hameau des Roches, près Saint-Pons :

Sous le basalte noir compact ou divisé en prismes, coupé verticalement sur 30 mètres de hauteur, on observe successivement :

Couche de tuf volcanique jaunâtre siliceux	0 m 40
Sable fin jaunâtre siliceux	0 m 50
Gravier granitique provenant des Cévennes, serré dans une gangue sableuse	4 m »»
Sable fin, gris, siliceux, en couches minces, épaisseur visible	1 m »»

La grosseur des cailloux dans ces alluvions ne dépasse pas le volume des deux poings. Elle est par suite inférieure à celle des galets que roule actuellement l'Ardèche, et on n'y voit point de blocs volumineux comme dans cette rivière. Le cours d'eau dont le basalte a comblé le lit avait donc une pente moins prononcée et un régime moins torrentiel que l'Ardèche actuelle.

L'ancienne existence, le long du bord sud du plateau des Coirons, d'une rivière venant des Cévennes, qui nous est ainsi révélée, montre qu'à cette époque géologique la distribution des cours d'eau différait complètement des conditions actuelles, puisque, aujourd'hui, toutes les eaux, descendant de cette partie des Cévennes, sont recueillies par l'Ardèche qui, après avoir coulé vers le sud-est jusqu'à Aubenas, s'infléchit brusquement vers le sud, à partir de cette ville, pour aller se jeter dans le Rhône à Pont-Saint-Esprit, c'est-à-dire à plus de 30 kilomètres au sud des Coirons.

Il est d'ailleurs probable que le cours de la rivière n'a pas été détourné de suite après l'éruption et que celle-ci a continué à couler vers l'est, par-dessus les coulées, pendant assez longtemps encore. C'est ce qui expliquerait l'importance des érosions qui ont eu lieu du côté sud du plateau et qu'il serait assez difficile de comprendre, eu égard à la grande résistance du basalte, sans admettre l'existence d'un cours d'eau plus puissant que ceux qui existent actuellement.

Le col de Saint-Jean-le-Centenier qui est à 240 mètres en contrebas de l'alluvion sous-basaltique nous représente approximative-

ment, et sauf les érosions subséquentes, l'ancien lit de cette rivière au moment où elle a abandonné la direction de l'est pour prendre celle du sud. Le col a alors cessé de s'approfondir, il est resté largement ouvert et est devenu l'origine de la vallée actuelle de l'Escoutay, tandis que les rivières d'Auzon et de Claduègne, suivant le sort du cours d'eau principal, creusaient leurs lits vers le sud en contrebas du niveau du col.

A quelle époque devons-nous faire remonter les alluvions sous-basaltiques des Coirons ?

Il est d'abord évident, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, qu'elles sont bien postérieures aux failles dépendant des systèmes de la Côte-d'Or et du mont Seny, qui ont disloqué les strates secondaires à la fin de l'époque crétacée. Elles sont également postérieures à la période éocène puisque nous ne trouvons pas de galets granitiques dans les poudingues lacustres de cette époque. Elles ne peuvent donc être rapportées qu'aux temps miocènes ou pliocènes.

Gisement fossilifère d'Aubignas.

Il n'a pas été trouvé, à ma connaissance, de fossiles dans les alluvions fluviatiles dont nous venons de parler ; mais il existe en outre, sous les basaltes, c'est-à-dire dans une position stratigraphique identique, un gisement fossilifère qui a été mis à découvert par les érosions d'un ravin près du village d'Aubignas, et dont l'étude va nous permettre d'arriver à une détermination plus précise de l'âge de ces alluvions.

Ce gisement connu et exploité par les habitants et les amateurs de la région depuis une vingtaine d'années, est situé vers le fond de ce ravin au quartier de Vaugourde. Il est peu étendu, mais il est assez riche et il est d'autant plus précieux qu'il ne saurait y avoir aucun doute sur la contemporanéité des animaux, dont il offre les restes avec le commencement de l'éruption volcanique, de sorte qu'il nous permet en même temps de déterminer l'époque de cette éruption. Il nous donne lieu de présumer d'ailleurs que d'autres gisements analogues se trouvent encore sous le basalte et finiront par se découvrir avec le temps (1).

(1) D'après M. Dalmas (*Itinéraire du géologue de l'Ardèche,* page 179), on a trouvé près de Mirabel, des dents et des ossements de Mastodontes, de Machaïrodus et autres mammifères. Je n'ai pu observer le gisement d'où ils ont été extraits, et il paraît du reste, d'après les détails donnés par l'auteur, qu'ils ont été trouvés dans les champs cultivés. Il est probable qu'il doit exister dans le voisinage un gisement sous-basaltique, d'où ces ossements provenaient et que des recherches attentives pourraient faire découvrir.

Il consiste en couches superposées de tuf ou de boue volcanique empâtant des fragments de roches locales et des ossements de mammifères et il a dû se former dans un bas-fond où se sont accumulés les premiers produits de l'éruption.

En voici la coupe détaillée prise, de haut en bas, sur la rive gauche du ruisseau.

Sous le basalte noir compact, on observe successivement :

A. Tuf volcanique siliceux, brun compact.	0m40
B. Tuf ou boue volcanique argileuse, noirâtre, renfermant quelques fragments de marne calcinée.	0m70
C. Boue grisâtre argilo-siliceuse, empâtant de nombreux fragments de marne à demi calcinée.	0m30
D. Boue siliceuse, brun foncé, compacte avec menus fragments de marne calcinée; quelques dents et autres ossements de mammifères, *Helix*, bois fossile	1m20
E. Boue jaunâtre, argilo-calcaire, avec menus débris de marne plus ou moins cuite; dents et côtes de mammifères	0m40
F. Conglomérat formé de débris de basalte en partie décomposés et de marne cuite, réunis par une gangue argilo-calcaire avec cavités remplies par du carbonate de chaux pulvérulent; dents et ossements de mammifères.	0m80
G. Boue jaunâtre argilo-siliceuse, empâtant des fragments de basalte décomposé, cristaux de pyroxène, grains de péridot, épaisseur visible. . .	4m80
Puissance totale.	8m60

Cet ensemble repose sur les marnes du Néocomien moyen à *Echinospatagus cordiformis.*

Toutes ces couches sont compactes, serrées et ne font aucune effervescence avec l'acide chlorhydrique, sauf les couches E. et F., qui sont les plus riches en fossiles. Ceux-ci sont convertis en silex noir ou brun foncé.

Ce dépôt n'a qu'une longueur très limitée, soit environ 60 mètres sur la rive droite du ravin ; il apparaît aussi sur la rive gauche sur une longueur encore plus réduite. On en observe un autre analogue à 500 mètres en aval, mais il n'y a pas été trouvé de fossiles.

Le mélange des ossements fossiles avec des débris de basalte, et la position des couches fossilifères au-dessus de la couche inférieure qui contient des fragments de basalte décomposé indiquent, avec évidence, que les animaux dont ils sont les restes ont été contemporains et peut-être les victimes de l'éruption.

J'ai fait à différentes reprises quelques recherches dans ce gisement, et M. Albert Gaudry, notre éminent collègue, a bien voulu examiner, sur ma demande, les fossiles que j'y ai recueillis. Je transcris

les déterminations qu'il a eu l'obligeance de m'envoyer, et pour lesquelles je lui exprime ici toute ma reconnaissance :

Machairodus cultridens. D'après un troisième métacarpien un peu plus fort que dans l'espèce de Pikermi.

Félidé... Carnassière supérieure ressemblant à celle du *Machairodus megatherion* du Pliocène d'Auvergne.

Hyænarctos?... Prémolaires inférieures.

Ictitherium, d'après deux petites canines.

Rongeur... Incisives de la taille de celle du *Steneofiber.*

Rhinoceros Schleiermacheri. Mâchoire inférieure et côtes.

Hipparion gracile (petite race du Mont Léberon). Mâchoire inférieure, nombreuses molaires supérieures et inférieures.

Sus-major? Prémolaire semblable à celles de l'espèce du Léberon.

Tragocerus amaltheus, d'après des chevilles de cornes, des dents et des os des membres semblables à ceux de l'espèce de Pikermi et du Léberon, mais un peu plus petits.

Cervus Matheroni, d'après la base d'un bois.

Dremotherium Pentelici, d'après quelques dents, un astragale et des phalanges.

Testudo...

Helix Chaixi (Michaud), détermination de M. le docteur Fischer.

Helix... autre espèce plus petite.

Fruits de Terminalia (cucurbitacées) et d'*Euphorbiacées*, types actuels mais exotiques, suivant la détermination de M. Renault, aide-naturaliste au muséum.

M. Gaudry pense que la faune ci-dessus est en liaison intime avec celle de Pikerni et du Mont Léberon, et qu'elle doit remonter comme elle à l'époque miocène. C'est donc à cette époque qu'il faut placer le commencement de l'éruption des Coirons ainsi que le dépôt des alluvions fluviatiles recouvertes par le basalte, et c'est dans la mer de la Mollasse que devait se jeter la rivière qui les charriait.

Cette conclusion qui résulte de l'étude paléontologique se trouve d'ailleurs entièrement d'accord avec les données stratigraphiques actuellement acquises à la science.

En effet, la vallée, où se déposaient les alluvions sous-basaltiques, était à Mirabel à l'altitude de 520 mètres, soit à 345 mètres au-dessus de l'Ardèche actuelle, et au Chénavari à celle de 480 mètres, soit à 405 mètres au-dessus du niveau actuel du Rhône. Depuis lors cette vallée est devenue un plateau qui domine le pays environnant, les cours d'eau ont changé de direction et creusé leurs lits jusqu'au niveau où nous les voyons aujourd'hui, c'est donc une transformation complète qui s'est effectuée dans le relief de la contrée.

Or, nous savons maintenant que dès le commencement de l'époque pliocène la vallée du Rhône était entièrement creusée, même au-dessous de son niveau actuel. Les marnes subapennines à *Cerithium vulgatum* se retrouvent partout très puissantes dans le fond de la vallée. Les travaux du chemin de fer de la rive droite du Rhône les ont rencontrées sur nombre de points, et je les ai observées sur cette rive jusqu'au village de Loire, tout près de Givors. Mon collègue et ami M. Fontannes, les a lui-même trouvées et décrites dans ses belles Études sur les terrains tertiaires, tout le long de la rive gauche. Sur les deux rives elles pénètrent dans les vallées latérales et indiquent, par leur présence constante dans toutes les anfractuosités des versants, que la configuration générale de la vallée du Rhône et des vallées affluentes, au moins dans leurs parties bases, était au moment de leur dépôt sensiblement telle que nous la voyons aujourd'hui.

La période pliocène était donc loin d'être commencée quand se déposaient les alluvions des Coirons, et comme elles sont, ainsi que nous l'avons vu, postérieures à l'époque éocène, ce n'est que dans la période miocène que nous pouvons placer leur dépôt. Nous arrivons ainsi à la même conclusion que celle qui résulte des considérations paléontologiques.

Le retrait de la mer de la Mollasse eut pour conséquence d'augmenter de plus en plus la pente des vallées qui sillonnaient la rive droite et l'action érosive des cours d'eau. Les vallées durent donc se creuser assez rapidement (1). En même temps la rive gauche se relevait par suite du soulèvement des Alpes, des vallées se creusaient sur cette rive dans les dépôts de la Mollasse et la pente longitudinale de la vallée du Rhône se prononçait. Un fleuve la parcourait pour la première fois et entraînait à mesure les produits de l'érosion.

Dans la partie inférieure de la vallée les seuls restes que nous ayons des alluvions de cette époque sont représentés par ces lambeaux de sables argilo-siliceux, ces blocs de roches quartzeuses que nous trouvons épars à diverses hauteurs sur les *gras* ou plateaux rocheux de l'Ardèche et du Gard, sur le sommet de la colline de Saint-Restitut, etc. Mais la grande masse de ces alluvions de la fin

(1) Cette période d'érosion s'est continuée activement pendant toute la durée des périodes pliocène et quaternaire. Dans les parties basses il y a eu un ralentissement pendant leur submersion par la mer subapennine, mais l'érosion a repris partout avec le retrait de cette mer et elle se poursuit avec énergie dans toutes les vallées dont les cours d'eau présentent des pentes excessives. Tel est le cas pour les Cévennes qu'on peut considérer comme étant dans un état de démolition permanent depuis l'époque miocène.

de l'époque miocène doit être cachée sous les dépôts marins plus récents, la vallée du Rhône s'étant alors creusée à un niveau bien inférieur à celui du fleuve actuel. J'ai observé près de Montélimar, sous les marnes subapennines, un dépôt important formé de gros blocs de basalte entièrement décomposé qui me paraît être un représentant des alluvions de cette époque. Le Rhône devait alors couler près de ce point et ces basaltes y être amenés par un affluent venant de la rive droite, car on ne connaît pas sur la rive gauche de dyke ou de filon qui ait pu les fournir.

Entre Lyon et les Coirons, les produits de l'action alluviale du Rhône miocène sont bien plus développés. C'est au début de la période de creusement, que se formèrent les poudingues et les alluvions à quartzites qui, ainsi que l'a montré M. Lory, terminent dans le Dauphiné les dépôts de l'époque miocène. Puis sont venues les glaises de Chambaran et du plateau viennois qui, démantelées et remaniées plusieurs fois par les érosions postérieures, recouvrent toutes les pentes et les terrasses du bas Dauphiné, en sorte qu'il faut aller les chercher sur les sommets les plus élevés de la contrée pour les trouver en place. Mais le Rhône avait, dès cette époque, un régime normal.

J'ai trouvé, en effet, sous ces glaises non remaniées, dans les environs de Vienne, des alluvions fluviatiles nettement caractérisées et tout à fait analogues à celles du fleuve actuel, soit pour la nature soit pour la grosseur des cailloux. La seule différence consiste en ce que dans l'alluvion miocène, les cailloux, autres que les quartzites, sont dans un état complet de décomposition. Je me borne aujourd'hui à ces indications, me réservant de revenir prochainement sur ces alluvions.

Je terminerai ce travail par quelques considérations sur le système stratigraphique auquel doit être rapportée l'éruption des Coirons.

Si le plateau et la chaîne des Coirons ne résultent pas d'un soulèvement ainsi que je le crois établi, leur direction générale N. 48° O. n'en représente pas moins un axe volcanique d'autant plus remarquable que cette direction, qui contraste avec toutes les autres lignes stratigraphiques de la vallée du Rhône, va passer d'une part par les centres d'éruption de la Haute-Loire et du Puy-de-Dôme, et d'autre part par le Mont Etna en Sicile.

Cette même direction correspond, en outre, à plusieurs des grands traits du Continent Européen. C'est celle des Alpes juliennes et dinariennes, du Thuringerwald, du Böhmerwald, des Monts Sudètes et

d'une partie des Carpathes. Elle se retrouve dans la direction générale des vallées de la Seine, de l'Elbe, de l'Oder; dans celle de la Péninsule Italienne, de l'île d'Eubée et de divers promontoires des côtes de Grèce et de Turquie et peut-être même dans celle du Golfe Arabique et des montagnes du Farsistan.

Enfin dans un rayon plus rapproché, elle coïncide avec la direction des vallées de fracture par lesquelles l'Erieux, l'Ardèche, la Cèze et d'autres affluents viennent se jeter dans le Rhône.

L'éruption des basaltes et des laves de la France centrale paraît donc se rattacher à une action géogénique qui s'est exercée sur la plus grande partie de l'Europe, et si, dans quelques régions, comme par exemple dans les Alpes, on ne trouve pas, de cette action, des traces aussi nettes que celles que nous venons d'énumérer, il est naturel de penser qu'elles ont en grande partie disparu par suite des dislocations énergiques qui ont été le résultat de soulèvements postérieurs.

Si cette action géogénique a produit sur certains points des soulèvements plus ou moins accentués, sur d'autres elle a eu pour résultat une sorte de distension de l'écorce terrestre et par suite des fractures dont les unes ont livré passage à des basaltes et à des laves, tandis que d'autres en brisant les roches suivant la direction sud-est, ont déterminé la direction de nombreux cours d'eau.

Faut-il voir dans ce grand ensemble d'accidents, un système particulier et en quelque sorte autonome, ou seulement une recurrence du système du Morbihan, ou de celui du Thuringerwald dont les directions sont très voisines, mais dont l'apparition est antérieure à l'éruption des Coirons ? Y a-t-il eu un nouveau jeu des failles dépendant de ces deux systèmes ou bien ouverture de failles nouvelles? C'est un point qui n'est peut-être pas facile à résoudre.

Je ne pense pas, dans tous les cas, qu'il soit exact de rapporter ainsi que l'a fait M. Ledoux, les fractures volcaniques des Coirons au système du Mont-Serrat. En effet, l'orientation de ce dernier rapportée à Vialas (Lozère), est de N. 40° O. Elle diffère donc très notablement de la direction générale de la chaîne des Coirons qui est de N. 48° O. et de celle des grands traits géographiques qui lui sont parallèles. M. Vézian, auteur de ce système (1), le place d'ailleurs entre l'étage Astien et l'étage Subapennin, c'est-à-dire, dans la période pliocène, tandis qu'il est bien établi maintenant que l'éruption du basalte date de l'époque miocène.

M. **Albert Gaudry** dit que les importantes recherches de M. Torcapel dans l'Ardèche confirment celles qui ont été faites dans le

(1) A. Vézian. *Prod. de géologie,* II, p. 505.

Cantal par M. Rames. Autant qu'on en peut juger par des matériaux encore incomplets, les dépôts fossilifères des Coirons, intercalés entre des formations basaltiques, semblent être du même âge que les couches à Dinotherium, Hipparion, Tragocères du haut de la Croix-Rousse à Lyon, celles d'Argeliers (Aude), du Mont Léberon (Vaucluse), de Pikermi (en Grèce), de Baltavar (en Hongrie), de Concud (en Espagne). Ainsi, l'Europe aurait vu se produire à la fois les plus imposantes manifestations du monde physique et du monde organique : d'une part les phénomènes volcaniques, d'autre part le développement de la faune du Miocène supérieur qui marque le moment où les Mammifères ont été les plus forts, les plus majestueux et aussi les plus nombreux.

M. **Zeiller** donne lecture de la note suivante :

Protestation *au sujet de la* nomenclature paléontologique nationale,

par M. Trautschold.

M. Barrande a publié dans son nouvel ouvrage « *Acéphalés. Études locales et comparatives* » une protestation (p. XXXI) contre une des résolutions du Congrès géologique de Bologne, ayant rapport aux règles à suivre pour la nomenclature paléontologique des espèces. Le paragraphe en question est le suivant : « Chacun de ces noms (de genre et d'espèce) se compose d'un seul mot latin ou latinisé, écrit suivant les règles de l'orthographe latine. »

Eh bien, M. Barrande prétend que, d'après cette prescription, devraient être exclus des millions de noms, et il cite, comme exemples des dénominations à exclure, les noms *Orthoceras, Cyrtoceras* et *Phragmoceras*. Mais pour la défense de la règle précitée du Congrès géologique de Bologne il faut dire que les mots mentionnés sont de véritables modèles de dénominations, et que M. Barrande a tort de soutenir qu'ils ne sont pas latinisés. D'abord les mots grecs sont écrits en caractères latins, et le κ grec est changé en *c* latin, ce qui fait que nous devons regarder ces trois noms de genre comme latinisés.

M. Barrande veut laisser à chaque auteur la plus grande liberté dans le choix de ses dénominations. En effet, il a fait usage de cette liberté déjà avant que le paragraphe susmentionné eût été adopté au Congrès de Bologne, et il a introduit sa nouvelle nomenclature dans l'ouvrage cité. Il a emprunté un certain nombre de noms

génériques à la langue tchèque, qui lui semble être la langue nationale pour les fossiles siluriens de Bohême.

Ceux de ces noms génériques, qui ont une signification quelconque, sont les suivants :

Babinka (*anuscula*).
Dceruska (*filiola*).
Kralowna (*regina*).
Maminka (*matercula*).
Mila (*dilecta*).
Panenka (*puella*).
Nevesta (*sponsa*).
Pantata (*pater*).
Sestra (*soror*).
Slava (*gloria*).
Sluha (*servitor*).
Sluzka (*ancilla*).
Spanila (*venusta*).
Synek (*filius*).
Tenka (*tenuis*).
Tetinka (*amita*).
Vevoda (*dux*).

Il est évident que la formule de M. Douvillé, dans son rapport pour la nomenclature, qui est adoptée par le Congrès de Bologne, est présentée seulement comme une recommandation d'une règle et non comme une loi, et que cette proposition laisse pleine liberté à chaque paléontologiste, de s'approprier la résolution du Congrès ou non.

Mais M. Barrande n'est pas de l'avis de M. Douvillé et du Congrès, et il a protesté de fait contre la susdite résolution. Maintenant se pose la question : Est-il désirable d'imiter l'exemple de M. Barrande et d'abandonner l'usage des noms latins et latinisés, pratiqué jusqu'à présent et recommandé par le Congrès, pour mettre à leur place des substantifs de quelque langue étrangère ?

Tout le monde sait que les règles recommandées par Linné dans sa *Philosophia botanica* forment la base de la nomenclature usitée jusqu'à présent dans les sciences d'histoire naturelle descriptive, et qu'on se conforme en général à ces règles, malgré des déviations plus ou moins bien motivées. La quantité immense des nom à créer, pour les genres nouvellement découverts, rend plus ou moins difficile de suivre strictement les règles de Linné, mais on n'a qu'à regarder, par exemple, la grande série de noms créés par Ehrenberg, dans sa Microgéologie, pour se convaincre qu'il y a dans les langues classiques des matériaux inépuisables pour la création de nouvelles dénominations de genres. Il est vrai que beaucoup d'auteurs ne respectent plus la proposition de Linné « *Nomina generica, quæ ex græca vel latina lingua radicem non habent, rejicienda sunt* ». Mais pourtant on a, en général, évité d'employer des noms barbares sans les latiniser. Il est vrai aussi que les noms génériques dans lesquels se représente le caractère essentiel du fossile, comme Linné le désirait pour les plantes, sont difficiles à créer sans avoir recours à une méditation prolongée, ce qui coûte du temps, et le temps est très cher aux

grands travailleurs parmi les géologues, qui ont la tâche d'enrichir la science d'un grand nombre de nouveaux genres. Mais la crainte d'une perte de temps ne doit pas avoir pour résultat le choix de différents substantifs de langues étrangères pour suppléer au manque de mots se présentant facilement à l'esprit.

M. Barrande appelle sa nouvelle nomenclature, empruntée à la langue tchèque, *Nomenclature nationale;* mais si d'autres paléontologistes voulaient imiter son exemple et employer des substantifs des langues modernes comme noms génériques de fossiles, il en résulterait une nomenclature des plus singulières. Supposons qu'un géologue italien eût fait de grandes découvertes en France et qu'il eût voulu témoigner sa reconnaissance à la nation française, — il suit l'exemple de Barrande en choisissant pour ses nouveaux genres des substantifs français et adopte comme noms génériques les mots suivants :

Demoiselle.
Maman.
Domestique.
Tante.
Maréchal.

Il en résulterait des espèces comme :

Sœur cœrulea.
Père nobilis.
Fiancée excelsa, etc.

La création d'un nom comme *Queen gloriosa* serait de même tout à fait analogue au nom générique de Barrande *Kralowna alifera*, car *queen* signifie *regina* comme *kralowna*. On pourrait créer le nom générique *Grossmütterchen amabile*, ce qui ne serait non plus en contradiction avec le besoin de liberté, dont M. Barrande veut dorénavant jouir. Effectivement une source inépuisable de nouvelles dénominations est ouverte par le procédé de M. Barrande, mais quelle source !

M. Barrande peut faire valoir en faveur de son procédé l'euphonie des noms tchèques choisis par lui, et que les dénominations sont empruntées à une langue inconnue à tout géologue qui n'est pas slave. Mais, même les paléontologistes slaves, russes, polonais, etc., se montreront probablement peu satisfaits de voir, à côté de leurs substantifs nationaux, des adjectifs latins, ce qui constitue en tout cas une liaison hybride, une mésalliance. Il s'agit d'un principe auquel il faut refuser nettement la reconnaissance. La science est universelle, il n'y a pas de science nationale, ni de paléontologie nationale, ni de silurien national.

Ce que je viens d'exposer dans les lignes précédentes fait voir qu'il est impossible d'admettre une nomenclature telle que celle qui est proposée et adoptée par M. Barrande dans son ouvrage « *Acéphalés* ».

Sa protestation contre la résolution du Congrès de Bologne (rapport Douvillé) a reçu une grande publicité : j'ai donc cru de mon devoir de protester contre l'innovation de M. Barrande.

Je n'ai pas besoin d'ajouter que ma protestation est dirigée seulement contre la manière d'envisager un point essentiel de la nomenclature, et que je tiens à déclarer que je suis rempli d'admiration, de respect et d'estime pour un savant qui, comme M. Barrande, a exécuté des travaux gigantesques et sans pareils, qui lui assurent un nom glorieux dans la postérité.

M. Munier-Chalmas a étudié la structure des *Triloculines* et des *Quinqueloculines* de l'Éocène du bassin de Paris et a été amené à séparer génériquement certaines formes, car leur ouverture, au lieu d'être simple, est munie d'un trématophore ; deux espèces vivantes présentent également ce caractère distinctif ; ces espèces constituent une section particulière dans les *Miliolidæ* qu'il désigne sous le nom de *Trematophoræ.*

MILIOLIDÆ TREMATOPHORÆ.

Ouverture munie d'un trématophore. Loges disposées comme dans les *Miliolidæ*. Test ponctué extérieurement ou arénacé.

I. TRILLINA, *Mun.-Ch.*, 1882.

Trois loges externes ; loges de même ordre disposées en spirale. Test ponctué extérieurement.

Type : *Triloculina strigillata*, d'Orb. (Eocène moyen).

Répartition : 5 espèces éocènes, 1 vivante (détroit de Torrès).

II. PENTELLINA, *Mun.-Ch.*, 1882.

Cinq loges externes ; loges de même ordre superposées. Test ponctué extérieurement.

Type : *Quinqueloculina saxorum*, d'Orb. (Eocène moyen).

Répartition : 3 espèces éocènes.

III. SCHLUMBERGERINA, *Mun.-Ch.*, 1882.

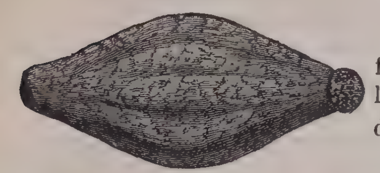
Cinq loges externes ; loges disposées suivant cinq spires égales. Test arénacé.

Type : *Schlumbergerina areniphora*, M.-Ch.

Répartition : 1 espèce vivante (côtes du Gabon et de Madagascar. Détroit de Torrès) (1).

(1) Il faut ajouter aux *Miliolidæ trematophoræ* le genre *Haerina*.

SCHLUMBERGERINA ARENIPHORA, *Mun.-Ch.*, 1882.



Plasmostracum allongé, subpisiforme et pentagonal, formé de cinq loges externes inégales, trois grandes et deux plus petites.

Ouverture médiocre, fermée par un trématophore à pores très serrés et peu distincts. Test lisse, composé de carbonate de chaux agglutinant de petits grains de silice.

Habitat : Côtes de Madagascar et du Gabon. Détroit de Torrès.

M. **Munier-Chalmas** rappelle que Mantell a décrit sous le nom de *Tubipora anastomosans* un spongiaire crétacé qui a été rapporté au genre *Verticillites* de Defrance, mais qui, en réalité, forme un groupe générique nouveau, qu'il désigne sous le nom de *Barroisia*.

BARROISIA, *Mun.-Ch.*, 1882.

Muraille conique ou cylindrique formée de mailles irrégulières et divisées, à l'intérieur, en chambres superposées et séparées par des planchers présentant des mailles polygonales.

Tube central circulaire, communiquant avec chaque chambre par une série d'ouvertures disposées en verticilles superposés : colonies produites par blastogénèse.

Type : *Tubipora anastomosans*, Mantell (Cénom. de Farrington).

Ce genre diffère des *Verticillites*, Defrance, par l'absence des tubes qui traversent les chambres et qui se subdivisent au contact des planchers supérieurs. Les Barroisia et les Verticillites ainsi qu'une série de formes paléozoïques, que vient d'étudier avec beaucoup de soin M. Steinmann, forment un groupe spécial dans les spongiaires calcaires.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

Observations *au sujet d'une communication antérieure de M. Pouech,*

par M. **Cornuel.**

Le *Bulletin* du 21 novembre 1881, qui vient de paraître, contient la description, par M. l'abbé Pouech, d'un fragment de mâchoire de grand saurien trouvé hors de place à Bedeille (Ariège), mais qu'il considère, d'après diverses circonstances, comme provenant d'un niveau géologique correspondant à la Craie blanche du nord de la

France (étage Sénonien de d'Orbigny). Au bas de la page 80, ce savant fait observer que la section transverse des deux parties de la mandibule, si elles étaient toutes deux complètes, donnerait lieu à une figure semblable à celle que j'ai tracée dans le *Bulletin*, 2e série, tome VIII, page 497, pour un fragment de mâchoire trouvé à Mussey (Haute-Marne).

La similitude indiquée par M. Pouech n'est pas le seul terme de comparaison. Elle existe aussi de part et d'autre pour la substance osseuse, par sa structure et sa dureté. Abstraction faite des cassures accidentelles et des déformations, la forme extérieure et celle des gouttières dentaires sont les mêmes et montrent les mêmes dimensions proportionnelles. Le spécimen de Mussey, bien plus ancien que celui de Bedeille, puisqu'il est de la marne argileuse assimilée au *Kimmeridge clay*, portait comme lui des dents coniques ; ce qu'on remarque sur une jeune, *b*, de mes figures 1 et 3, et sur une plus grande, *c*, couchée dans la gouttière (fig. 1). Cette dernière a aussi, sur le sujet type, des stries longitudinales, bifurquées et même trifurquées à partir du sommet, et finement chagrinées ou granulées. Ce qui reste, en *e*, *e*, *e*, des racines des grandes dents est analogue à ce qu'on observe sur le sujet de Bedeille. Ces racines atteignaient et excédaient même le niveau du bord externe de la gouttière dentaire; loin d'être denses et compactes comme la couronne conique, elles avaient une structure osseuse, cellulo-fibreuse, à fibres verticales, c'est-à-dire dirigées de la base vers le sommet. Chaque maxillaire y avait aussi son canal médullaire, qui communiquait avec l'extérieur de l'os par des expansions latérales aboutissant au sillon profilé sur ma figure 2 par une petite échancrure de chaque côté. Ce sillon est le même que celui que M. Pouech a marqué de la lettre *r* sur sa figure 3 ; et il est si nettement évidé qu'il n'y a pas lieu de supposer, comme il le fait page 87, que c'est peut-être une fente accidentelle. Par une conséquence nécessaire, ces expansions latérales rendent piriforme la section transverse du canal médullaire en face de chacune d'elles.

Le premier sujet que j'ai décrit dans le même tome VIII, page 170, et qui a été recueilli dans le Calcaire à spatangues ou Néocomien de Wassy, ne fait que rendre la comparaison plus complète. Il était d'un individu plus jeune, et il appartenait en outre à une époque géologique moins ancienne que celui de Mussey. Il a conservé sans déformation les tronçons correspondants des mâchoires supérieure et inférieure, dont les sections transverses, représentées par ma figure 2, page 171, ressemblent parfaitement à celles que le géologue de Pamiers indique dans sa description. On y reconnaît tout ce que

j'ai signalé concernant le spécimen de Mussey. Sur le fossile même, on voit, de plus, que les stries dentaires, pareillement bifurquées et trifurquées à partir du sommet, occupent ordinairement à peine le tiers de la longueur totale des grandes dents ou plus exactement la moitié supérieure de leur émail, dont la moitié inférieure, visible hors de la gouttière, reste lisse. Seulement ces stries ne sont pas chagrinées par des granulations; ce qui tient peut-être à l'âge plus jeune de l'individu. C'est probablement la même cause qui fait que les expansions latérales du canal médullaire, au lieu de déboucher dans un sillon à l'extérieur de chaque maxillaire, n'y aboutissent qu'à de petites dépressions longitudinales mais alignées comme le seraient les premiers rudiments d'un futur sillon. Quant à ses gouttières dentaires, j'ai précisé, à la page 499 du tome VIII déjà cité, ce qu'il y avait à en dire. Toutefois, dans les deux exemplaires que je possède, la fossilisation n'a rien conservé de ce qui a une apparence *colloïde* dans le sujet de Bedeille.

M. l'abbé Pouech estime qu'il faut placer son fossile parmi les Ichthyosauriens, et qu'outre ses nombreuses analogies avec les Ichthyosaures, il a aussi des caractères particuliers qui peuvent être regardés comme ayant une valeur générique.

Pour les deux fossiles de Wassy et de Mussey, mes premières appréciations m'avaient porté à les attribuer au genre Gavial. Mais, mieux renseigné, je les ai rapportés, en mai 1877, au genre Ichthyosaure, d'après un ouvrage de Quenstedt, ainsi que je l'ai expliqué dans le *Bulletin*, 3e série, vol. V, page 604 et dans une des notes de la même page.

Les trois fossiles mentionnées réunissent donc beaucoup d'éléments de rapprochement, si ce n'est pas d'identification générique.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

Note sur les différentes assises qui composent la **Craie du département de l'Yonne,**

par M. **Jules Lambert**.

J'ai l'honneur d'offrir à la Société géologique de France un exemplaire d'une brochure intitulée : *Note sur l'étage Turonien du département de l'Yonne*.

Mon savant collègue et maître, M. Cotteau, a bien voulu lire, en mon nom, ce travail à la Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne dans sa séance du mois de décembre 1881. A cette époque

je n'avais pas connaissance des importantes recherches de M. Toucas sur la Craie du nord et du midi de l'Europe. Cependant l'étude de la craie de l'Yonne m'amenait à formuler, au point de vue d'une classification générale, des conclusions presque identiques à celle du travail de M. Toucas, puisque d'une part, j'établissais la continuité des dépôts dans le sud-est du bassin de Paris pendant la longue période que se partagent les étages Turonien et Sénonien de d'Orbigny, et que, par voie de conséquence, j'admettais le synchronisme des dépôts Hippuritiques avec certaines assises correspondantes de la craie du Nord.

La première partie de mon travail est consacrée à faire connaître deux assises, qui occupent la base de l'étage Turonien de l'Yonne, et qui n'avaient encore été que mentionnées par M. Hébert et par moi. Plus loin je donne quelques détails nouveaux sur la zone à *Terebratulina gracilis* des environs de Joigny. Enfin, ainsi que les travaux de M. Barrois m'en faisaient un devoir, j'examine la question relative à la position de la craie à *Epiaster brevis* qui existe dans l'Yonne, comme dans les Ardennes, au dessus de la craie à *Holaster planus*.

J'établis ensuite pour la région étudiée ces deux grands faits : 1° *Absence de lacunes dans la sédimentation pendant les deux époques Turonienne et Sénonienne.* — 2° *Longévité, pendant le même temps, des types spécifiques par suite de la permanence des conditions biologiques.*

Cette partie de mon travail était la plus délicate, et longtemps j'avais hésité à conclure parce que, sur certains points de détail, je ne me trouvais pas en complet accord avec les grands travaux de M. Hébert.

Cependant j'avais reconnu depuis longtemps (1) qu'aucune trace de lacune n'existait dans l'Yonne entre les deux zones à *Holaster planus* et à *Epiaster brevis*, c'est-à-dire précisément au point où l'on place la limite des étages Turonien et Sénonien. Dans mon travail je crois avoir établi qu'il n'y a pas eu davantage de lacunes entre les diverses zones de la craie à *Micraster breviporus*. Enfin, j'ai recherché si des vestiges d'une interruption dans le dépôt de la craie existaient à la base de l'assise du *M. breviporus*, au point où M. de Mercey a placé une lacune correspondant à son étage Provencien, et séparant ses deux étages Santonien et Turonien (2). Ici encore je n'ai rien trouvé, et j'ai dû conclure à la continuité des dépôts sédimentaires pendant toute la formation de la craie.

(1) *Notice strat. sur l'étage Sénonien aux environs de Sens.* — Auxerrre, 1878. *Craie de l'Yonne. Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e sér. t. VIII, p. 202.

(2) De Mercey, *Classification du terrain crétacé sup. Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e sér., t. VII, p. 355.

L'examen des faunes, et particulièrement l'étude de la répartition des Échinides, n'ont fait que confirmer les résultats de l'étude stratigraphique et j'étais en droit de poser cette conclusion : « Dans la » craie de l'Yonne, point de traces de cataclysmes, point de modifi- » cations brusques, stabilité des conditions dans lesquelles s'opère » la sédimentation, et, comme conséquence, permanence des types » spécifiques. »

La continuité des dépôts une fois établie, il me restait à rechercher les limites naturelles de l'étage et le synchronisme des assises qui le composent avec celles d'autres régions.

Sous ce rapport, j'ai cru devoir maintenir l'ancienne classification, et circonscrire l'étage Turonien comme l'avait fait d'Orbigny.

Je n'ai pas voulu, comme le demande M. Barrois (1), élever la limite supérieure du Turonien jusqu'à la base de la craie à *Inoceramus involutus*, parce que, pour moi, cette craie fait partie intégrante d'un groupe homogène bien difficile à scinder dans l'Yonne, et qu'elle ne m'a pas paru correspondre ailleurs à une lacune stratigraphique suffisante.

Dans mon travail, j'ai donné les raisons pour lesquelles je ne pouvais adopter les classifications proposées par MM. Arnaud et de Mercey. En rejetant celles-ci, j'étais amené à modifier également le système de M. Hébert qui admet dans la série un groupe hippuritique propre aux régions du sud et du sud-ouest et manquant dans le nord (2).

Une pareille manière de voir est en contradiction absolue avec le fait que j'ai établi : l'absence de lacune dans la sédimentation pendant la durée des deux étages Turonien et Sénonien. Aussi ai-je été amené à terminer mon étude en proposant de supprimer de la méthode l'étage hippuritique, qui ne représente qu'un facies correspondant aux couches normales de la craie du nord. Je ne prétends pas plus avoir trouvé dans l'Yonne les Calcaires à hippurites que la faune de la craie de Villedieu, mais je crois qu'il existe, dans les terrains de ce département, des couches correspondantes et synchroniques.

C'est là, en somme, la théorie si énergiquement soutenue par M. Peron (3) ; c'est celle à laquelle l'important travail de M. Toucas est venu apporter une confirmation qui semble définitivement trancher la question.

(1) Barrois. *Mém. sur le terr. crétacé des Ardennes*, p. 436 et suiv.

(2) Hébert. *Class. du terr. Crétacé sup.*, *Bul. Soc. Géol. de France*, 3e série t. VI, p. 595 et 842.

(3) Peron. *Classif. du terr. Crétacé*, *Bul. Soc. Géol. de France*, 3e sér., t. VIII p. 88. *Ibid.* t. V., p. 469.

Bien que je ne connaisse pas encore dans toute son étendue l'étude de M. Toucas, je présenterai cependant à la Société Géologique quelques observations au sujet de l'accord des divisions d'étages établies par ce géologue et de celles admises par moi-même.

Dans mon travail, j'ai subdivisé les étages en assises; M. Toucas a préféré y distinguer d'abord des sous-étages. M. de Mercey m'écrit que ce classement, par groupes moins étendus, lui paraît avoir des avantages que je ne conteste pas, et, sous ce rapport, je suis disposé à adopter les subdivisions établies par M. Toucas. Les sous-étages peuvent au surplus, aussi bien que l'étage, se diviser eux-mêmes en assises, groupes plus restreints, qui permettent, surtout pour les couches d'un même bassin, un classement plus précis.

En ce qui concerne l'étage Turonien, les divisions générales établies par M. Toucas sont en conformité avec le système auquel je me suis rallié, et qui consiste à considérer les couches hippuritiques comme une simple modification latérale des couches crayeuses du nord. Toutefois, dans les détails, il existe entre nos deux classifications quelques différences ; ainsi, l'Angoumien de M. Toucas ne serait représenté dans le bassin de Paris que par la zone à *Holaster planus* et *Scaphites Geinitzi* qui atteint à peine 10 mètres de puissance, tandis que je pense que l'on doit considérer comme synchronique des couches à hippurites du midi, toute la craie à *Micraster breviporus* de l'Yonne, qui atteint une épaisseur de 70 mètres en y comprenant la zone à *Terebratulina gracilis*. Celle-ci, comme je me suis attaché à le démontrer (1), fait, dans le sud-est du bassin de Paris, partie intégrante de la craie à *Micraster breviporus*. D'autre part, avec M. Toucas, je crois que la zone à *Terebratulina gracilis* est de même âge que le tufau à *Ammonites papalis* de la Touraine, et que les couches à *Am. Rochebruni* du sud-ouest qui, d'après M. Arnaud, renferment aussi le *Mic. breviporus*. Ne voulant pas scinder cet horizon du *Mic. breviporus*, j'ai été amené à rapporter au sous-étage supérieur la craie à *Tereb. gracilis* de l'Yonne, ainsi que les couches à *Amm. papalis* et *Amm. Rochebruni*, limitant le Ligérien à l'assise inférieure de l'*Inoceramus labiatus* et du *Terebratella carentonensis*. Cependant, M. Toucas, trouvant dans le sud-ouest l'horizon de l'*Ammonites Rochebruni* nettement inférieur aux calcaires à hippurites, l'en a séparé pour le réunir à son Ligérien et limiter son Angoumien au facies hippuritique et aux couches de la craie du nord qu'il regarde comme de même âge. Sans doute, l'étude détaillée de la zone à *Terebratulina gracilis* permettra un jour de trancher définitivement la question de savoir auquel des deux sous-étages Turoniens elle doit

(1) Craie de l'Yonne. *Loc. cit.*

être rattachée. Quoi qu'il en soit, il est certain qu'ici il n'y a pas, entre M. Toucas et moi, de profondes divergences, puisque nous sommes d'accord sur la succession régulière des couches, aussi bien dans le sud-ouest que dans la région nord.

Je n'ai divisé la craie de l'Yonne correspondant au sous-étage Santonien qu'en deux assises. Je crois, en effet, qu'il est naturel de ne faire de la craie à *Epiaster brevis* qu'une simple zone inférieure de la craie à *Mic. cortestudinarium*, parce que, dans l'Yonne, les rapports les plus étroits existent entre ces deux zones, qui se distinguent surtout l'une de l'autre par leurs caractères minéralogiques, la première étant dépourvue de silex, tandis que ceux-ci sont très abondants dans la seconde.

Sous le rapport paléontologique, tant s'en faut qu'il existe des caractères différentiels aussi tranchés : la craie à *Epiaster brevis* renferme déjà le *Mic. cortestudinarium* et elle ne se distingue guère que par la présence de certaines espèces antérieures (*Amm. prosperianus*, *Holaster planus*, *Micraster cor-bovis*), qui ne paraissent pas atteindre la zone à *Mic. cortestudinarium*, tandis que dans celle-ci apparaissent pour la première fois des types plus modernes comme *Epiaster gibbus* et *Echinocorys vulgaris*. Les deux zones réunies constituent, dans l'Yonne, un ensemble homogène qui atteint 60 mètres de puissance et qui m'avait paru correspondre à la craie de Villedieu ainsi qu'aux calcaires à *Rhynchonella Baugasi* du sud-ouest. Dans l'est du bassin de Paris, il résulterait des travaux de M. Barrois, que la craie à *Epiaster brevis* se développerait seule aux environs de Vervins. Cependant, on peut se demander s'il ne se passerait pas dans cette région un fait identique à celui signalé dans les localités classiques de l'Allemagne. Tandis qu'en Westphalie le Cuvieri-Plæner est caractérisé par l'*Epiaster brevis*, dans la contrée Subhercynienne c'est le *Mic. cortestudinarium* qui distingue ce même horizon, de telle sorte que M. le professeur Schlüter assimile les deux facies du Cuvieri-Plæner (1). Deux zones, si voisines, susceptibles de se développer, l'une en remplacement de l'autre, doivent-elles, même dans les régions où elles apparaissent successivement, constituer deux assises absolument distinctes et séparées ? Je ne puis le penser.

Dans mes tableaux, j'ai encore rapporté à l'assise du *Mic. cortestudinarium* ma zone à *Holaster placenta* caractérisée également par un grand Inocérame que je considère comme identique à l'*Inoceramus involutus* (2). M. Barrois, séparant cette zone des couches inférieures, l'a

(1) Barrois. *Loc. cit.*, p. 440.

(2) Le type de cette espèce rencontré dans l'Yonne, a le test bien plus lisse et le crochet de la grande valve complètement enroulé.

rattachée à la craie à *Mic. coranguinum* pour en faire la base de son étage Sénonien. J'étudie, en ce moment, cette zone de l'*Inoceramus involutus*, et, tout en maintenant mon ancienne division, de la craie sénonienne à micrasters, en deux assises, j'ai fait au sujet de cette division de formelles réserves dans mon dernier travail. Aujourd'hui, en effet, je me demande s'il ne conviendrait pas de réunir la zone de l'*Holaster placenta* aux zones inférieures de mon ancienne assise du *Mic. coranguinum* pour en former une assise nouvelle à *Inoceramus involutus*, qui serait alors composée de mes zones H, I et J. Les couches à *In. involutus* se trouveraient ainsi réunies à celles qui renferment l'*In. digitatus*, et l'ensemble correspondrait très exactement à la zone à *Inoceramus involutus* (craie de Lézennes) de M. Barrois. Dans cette manière de voir, ma nouvelle assise à *Inoceramus involutus* correspondrait en même temps à l'Emscher-Mergel de Schlüter qui contient : *Mic. cortestudinarium*, *Inoceramus involutus*, *In. digitatus* et aussi les *Ammonites texanus*, *subtricarinatus* et *Margæ*, c'est-à-dire une faune rappelant celle des marnes à *Micraster brevis* du sud-ouest. M. Arnaud m'écrit en effet que, dans le sud-ouest, c'est le Coniacien lui-même qui présente déjà la faune de l'Emscher-Mergel. Ainsi les couches L. et M. de M. Arnaud seraient parallèles à mes zones H, I et J de la craie de l'Yonne, ce qui modifierait légèrement la concordance que j'avais proposée.

Au-dessus de la craie à *Inoceramus involutus* vient la craie à Marsupites du nord et les couches qui lui sont synchroniques. Cette assise a d'abord été distinguée par M. Hébert (1), puis par M. Barrois qui en a fait ressortir l'importance et en a indiqué la faune dans son étude sur la craie de l'Angleterre (2). Dans l'Yonne, supérieure également aux couches à *Inoceramus involutus* et *In. digitatus*, elle atteint près de 40 mètres de puissance et comprend mes deux zones K et L qui renferment des Spongiaires globuleux, des débris de *Bourgueticrinus* et de *Marsupites*, le *Cyphosoma Kœnighi* et plus fréquemment les *Mic. coranguinum* et *Echinocorys vulgaris*.

La craie à Marsupites est évidemment supérieure à la craie de Lézennes et à l'Emscher-Mergel de Schlüter. Cependant, elle se relie, intimement à la base, avec les autres zones de la craie à *Mic. coranguinum*, tandis qu'elle est, dans la région que j'ai étudiée, très nettement séparée de la craie à *Belemnitella quadrata*. Le contact des deux couches correspond à la limite paléontologique la mieux indiquée qui

(1) Hébert. Ondulations de la craie. *Bul. Soc. Géol. de France*, 3e série, t. III, p. 512

(2) Barrois. Recherches sur le terr. Crétacé sup. d'Angleterre. Thèse de Doctorat.

existe dans toute la craie de l'Yonne. Ainsi, pour les Echinides, à l'exception de trois espèces à large développement stratigraphique (*Cidaris hirudo*, *C. sceptrifera*, *Echinocorys vulgaris*), aucune autre des quatorze espèces de la craie à *Mic. coranguinum* ne franchit cette limite, et c'est seulement au-dessus d'elle qu'apparaissent les oursins nouveaux des couches à *Bel. quadrata.* D'après les travaux de M. Hébert, il paraît en être de même dans tout le bassin de Paris (1).

Ainsi, dans ce bassin, au-dessus de la craie à *Epiaster brevis* et *Mic. cortestudinarium,* correspondant au Cuvieri-Plæner, nous avons un ensemble de couches où se rencontrent à la fois : *Mic. cortestudinarium*, *Mic. coranguinum*, *Epiaster gibbus*, *Echinoconus conicus*, *Inoceramus involutus*, et dont la faune rappelle l'Emscher-Mergel de Schlüter. Puis vient la craie à Marsupites avec *Mic. coranguinum* typique et des Bélemnites, *Belemnitella* (*Actinocamax*) *Merceyi.* Enfin, plus haut encore, apparaît la véritable craie à Bélemnitelles avec *Bel. quadrata, Bel. mucronata*, *Offaster pilula*, etc.

Dans le sud-ouest, les beaux travaux de M. Arnaud ont montré qu'il existe une succession identique. Le Coniacien à *Micraster brevis* s'y termine par une faune rappelant aussi celle de l'Emscher-Mergel, et le *Mic. cortestudinarium* s'élève jusqu'au Sautonien N[1] de M. Arnaud.

Cet ensemble peut donc être considéré comme correspondant à l'assise de l'*Inoceramus involutus* dans la craie du nord.

Plus haut, le Campanien de M. Arnaud, dont les couches moyennes renferment le *Belemmitella quadrata*, doit évidemment être mis sur le même horizon que la craie à *Belemnitella quadrata* du bassin de Paris.

Dans la région du sud-ouest, entre les marnes santoniennes à petites *Ostrea vesicularis* qui ont fourni le *Mic. cortestudinarium*, et le Campanien à *Bel. quadráta*, existent les calcaires à *Conoclypeus ovum* et toute une faune hippuritique (*H. dilatatus*, *H. bioculatus*), que l'on est certain de ne pas retrouver dans le facies crayeux du bassin de Paris, où ce niveau intermédiaire doit être représenté par des couches différentes quoique synchroniques.

Or, dans le bassin de Paris, et exactement dans la même position stratigraphique, nous trouvons la craie à Marsupites qui est précisément, elle aussi, sans analogue dans le sud-ouest. N'est-il donc pas infiniment probable que les deux facies se développent en remplacement l'un de l'autre ? et il me semble que je n'ai pas proposé sans

(1) M. de Mercey a particulièrement insisté sur ce fait. Classif. du terr. Crétacé sup., *Bul. Soc. Géol. de France,* 3e sér., t. VII, p. 366.

motif de paralléliser mes zones K et L de la craie de l'Yonne, avec le niveau hippuritique N² de M. Arnaud.

Si j'insiste sur ce point, c'est parce que c'est le seul sur lequel je ne me trouve pas en accord avec M. Toucas, qui semble mettre sur le même horizon l'ensemble de notre craie à *Mic. coranguinum* du nord et l'Emscher-Mergel, mais rejeter dans son Campanien les couches à *Hippurites bioculatus* du sud-ouest. Je me contente de faire à ce sujet mes réserves, ne pouvant discuter aujourd'hui ce point de détail de la classification proposée par notre savant collègue, avant de connaître dans son entier son important travail.

Séance du 19 *Juin* 1882.

PRÉSIDENCE DE M. LORY.

M. Monthiers, vice-secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société à perpétuité :

La Compagnie des Forges de Chatillon et Commentry présentée par MM. Parran et Mussy.

Le Président annonce la mort de M. **Delbos** et celle de M. **Cornalia** de Milan.

M. Hébert présente la note suivante :

Note sur le **Dévonien** *et le* **Trias** *du département* **de l'Ariège**,

par M. **de Lacvivier**.

La plupart des géologues qui ont écrit sur l'Ariège, se sont occupés du Dévonien. Les marbres aux riches couleurs qui se trouvent à ce niveau, devaient naturellement attirer leur attention et, à l'appui des considérations stratigraphiques, déjà suffisantes pour le caractériser, il ont pu signaler quelques fossiles, tels que des goniatites, des orthocères et même des nautiles.

M. Mussy a figuré ce terrain sur la carte géologique de l'Ariège. Son travail qui est plein de faits intéressants, révèle des observations suivies et consciencieuses. Il indique l'allure des couches et leurs relations avec les autres terrains ; il cite quelques fossiles, des amas ophitiques, de nombreux gisements métallifères et des carrières de marbre.

Malheureusement, quelques erreurs assez graves, que j'aurai l'occasion de relever, se sont glissées dans son travail.

Leymerie indique le Dévonien au sud de Saint-Paul (1).

Il a eu encore l'occasion de s'occuper de ce terrain, dans une Étude sur le Dévonien des Pyrénées (2).

M. Garrigou (3) signale le Dévonien, c'est-à-dire le Calcaire à goniatites, au-dessus de Luzenac et au nord de Saint-Genès. Il cite sur ce dernier point, du Silurien supérieur à orthocères et *Cardiola interrupta*, qui me paraît appartenir au Dévonien.

Le Gault qui existe dans cette localité, est également considéré par lui comme faisant partie du Silurien, et c'est probablement de ce terrain que proviennent les nautiles cités par quelques auteurs.

M. Seignette a consacré quelques lignes au Dévonien, dans lequel il reconnaît les trois assises que Leymerie distingue dans les Pyrénées. Il cite une première bande, peu développée, vers le pic de Pédis, Bestiac, Lordat, Saint-Conac, et une deuxième bande plus puissante, qui s'étend au nord du Saint-Barthélemy, des environs de Montségur, aux montagnes de Ferrières (4).

J'aurai l'occasion de revenir sur les recherches des auteurs que je viens de citer, et j'indiquerai les divergences qui nous séparent.

Le Trias est moins connu que le Dévonien, l'absence de fossiles rendant son étude plus difficile. Néanmoins, il présente des caractères minéralogiques très nets, et il occupe une place importante dans la série sédimentaire de l'Ariège.

C'est à M. Mussy que nous devons les observations les plus exactes et les plus étendues.

Il divise cet étage en deux parties : les Grès bigarrés à la base, les Marnes irisées à la partie supérieure ; il admet sur quelques points l'existence de calcaires représentant le Muschelkalk. D'après lui, ce terrain n'existerait pas dans le bassin de l'Ariège.

M. Garrigou rapporte au Trias les gypses d'Arnave et d'Arignac ; il signale ce terrain dans la vallée du Salat, à Salies qui est une localité de la Haute-Garonne.

Magnan signale les couches triasiques vers Camp-Bataillé, en contact avec le Cénomanien.

Leymerie ne paraît pas admettre l'existence du Trias dans notre département. Pour lui, les gypses associés à des pointements d'o-

(1) *Bul. Soc. Géol.*, t. XX, 1863.
(2) *Bul. Soc. Géol.*, 3e série, t. III, 1875.
(3) *Bul. Soc. Géol.*, t. XXII, 1865.
(4) Essai d'études sur le massif pyrénéen de la Haute-Ariège. 1880.

phite, loin d'être des indices de l'existence de ce terrain, sont dus à des éruptions ophitiques.

M. Hébert a donné dans son travail sur le *Terrain crétacé des Pyrénées*, une coupe relevée à Leichert, dans laquelle il établit les relations des marnes irisées triasiques avec le Turonien.

Quant à M. Seignette, il n'indique pas ce terrain sur sa carte. A la page 203 de son travail, il dit que les assises à *Avicula contorta* de M. Pouech sont au-dessus de ces marnes irisées, probablement triasiques ; il n'en fait pas autrement mention. L'étude de ce terrain était cependant comprise dans son cadre, puisqu'il existe dans le bassin de la Haute-Ariège, et que l'auteur a décrit le Dévonien, ainsi que le Jurassique.

Nous ne possédons que des données très insuffisantes sur les deux terrains dont je m'occupe ici. Le travail de M. Mussy, qui est le plus complet, présente des lacunes que je me propose de combler à l'aide de documents que j'ai recueillis récemment. Je décrirai, l'un après l'autre, ces deux terrains, en les suivant dans une grande partie du département, et, comme l'étude des ophites est intimement liée à celle de ces deux étages, je terminerai ce travail par quelques considérations sur l'âge de ces roches.

DÉVONIEN

C'est dans la Haute-Ariège qu'il faut chercher le Dévonien. De même que pour les autres termes de la série sédimentaire, les assises qui le forment sont dirigées du sud-est au nord-ouest ; c'est la direction générale des Pyrénées.

MM. Mussy et Seignette signalent deux bandes dévoniennes : la première, d'une faible importance, passe par Bestiac et Lordat ; la deuxième, plus puissante, commence à la limite de l'Aude et se dirige par Montségur, Montferrier et Saint-Antoine ; un moment interrompue, sur la rive gauche de l'Ariège, elle reprend du côté d'Alzen et se dirige vers la vallée du Salat.

J'étudierai cette dernière bande et, après avoir dit ce que je pense de la première, je montrerai que le Dévonien existe sur un autre point du département, dans les vallées du Garbet, de l'Alet et du haut Salat.

A Montségur, les calcaires Urgoniens forment le pic sur lequel existent les ruines du vieux château, et les dolomies fétides, noirâtres, se développent vers le village. Au sud-ouest, au bord du chemin qui conduit à Montferrier, on exploite le gypse triasique. La stratification est fort confuse sur ce point et les assises jurassiques inférieures ne sont pas visibles. Cependant on peut voir que le Trias inférieur

repose sur des schistes phylladiformes, verdâtres et gris, peu épais au bord du chemin, mais qui, à l'est, prennent un grand développement et forment un plateau assez étendu, qui s'abaisse vers Palanque et Lespine.

On les retrouve sur la rive droite du l'Hers, d'où ils se dirigent vers l'Aude. Ces schistes constituent la partie supérieure du Dévonien ; ils sont dirigés d'E.-N.-E. à l'O.-S.-O. et leur plongement est N.-O. Ils reposent sur des grauwackes rougeâtres, des calcaires bréchiformes de même couleur et des calcaires gris-siliceux ; ces derniers forment des sommets élevés, couverts de forêts de sapins. Ce système se développe vers la gorge de la Frau, où il est recouvert par le Jurassique.

En suivant le chemin qui conduit à Montferrier, les schistes se montrent un peu plus à découvert et ils augmentent de puissance. Leur direction est sensiblement la même, mais leur inclinaison change. Au sommet du col, on les voit plonger au sud. Ils renferment des bancs de quartzite et même, sur un point, on voit un pointement d'ophite très dure. Quant aux calcaires, ils prennent une coloration rougeâtre très vive, et ils renferment des veines cristallines blanches.

En descendant vers Montferrier, ce dévonien forme le flanc nord des hautes montagnes recouvertes par les bois de Mouzone et de Montmenier. Sur la droite, on trouve des lambeaux de Gault, d'Urgonien et de brèche jurassique ; celle-ci renferme des blocs, parfois très volumineux, de ces calcaires rougeâtres dans lesquels on peut voir des goniatites.

Dans la vallée du Touyre, le Dévonien prend un assez grand développement et se montre sur les deux rives de la rivière.

En suivant le petit chemin forestier, qui conduit des hauteurs de Montmenier à Martinat, on trouve, sur la rive droite de la rivière, les calcaires rouges veinés de blanc du Dévonien : ils renferment beaucoup de goniatites et paraissent reposer sur des calcaires siliceux et sur des schistes siluriens.

La partie supérieure du terrain que nous étudions est recouverte ici, par une moraine puissante.

Sur la rive gauche, les assises rougeâtres disparaissent sous les dépôts glaciaires, mais la partie supérieure est à découvert.

Une coupe prise du mont Fourcat à Montferrier, montrerait des protogines, des micaschistes et une série puissante de schistes calcaires siliceux, qu'accompagnent des phyllades ; ces dernières assises sont remplies de veines cristallines.

Le plateau de Frémis est un espace invisible, correspondant aux

calcaires rougeâtres. Au nord du hameau, il y a une crête formée par un calcaire qui renferme beaucoup de débris d'encrines; ceci est un fait nouveau, que nous constaterons sur d'autres points. Ces calcaires très redressés, plongent légèrement au S.-E.

A la suite, viennent des schistes terreux, des schistes violacés et un espace invisible, qui représente le Jurassique et l'Urgonien. Ce dernier est indiqué par des blocs de calcaire à réquienies extraits des champs voisins. Plus loin, vers Montferrier, on voit le Gault et le Crétacé supérieur.

Des environs de Montferrier, le Dévonien se dirige au nord-ouest, et il est caractérisé par un grand développement de Calcaires à goniatites, donnant une teinte rougeâtre à une partie de la région montagneuse qui s'étend vers le nord.

Les assises schisteuses ne se montrent pas sur tout ce parcours ; elles sont recouvertes par la végétation.

Sur la rive gauche du ruisseau d'Armentière, le Dévonien oblique vers le nord.

Au sud de Gabachon, les grauwackes et les calcaires schisteux lie-de-vin prennent un grand développement. Il y a même sur ce point un marbre à veines schisteuses, d'une belle couleur rouge, qui a servi à la construction des maisons et d'une fontaine.

Le long d'un petit ruisseau et d'un chemin qui descendent de Fraichenet vers Nalzen, on voit des affleurements d'un calcaire noirâtre où j'ai remarqué des sections de spirifers, de térébratules et de *Murchisonia*. Malheureusement, il ne m'a pas été possible d'extraire un seul de ces fossiles en bon état.

Le Dévonien se montre au sud du village de Fraichenet et y prend un grand développement. De ce point, il se dirige vers le sud, et va former le pic élevé de Pouchou et les sommets de Saint-Genès ; où il est recouvert par les calcaires urgoniens et par le Gault. Dans tout ce parcours, les assises plongent au sud.

A l'ouest de Saint-Genès, des schistes noirs sont intercalés dans les calcaires à goniatites et forment une traînée noirâtre, qui se distingue de loin.

De Jean-d'Embale à Labat, le Dévonien a une grande puissance ; il repose sur le Silurien, dont la partie supérieure est formée par un conglomérat schisteux noirâtre. Il y a sur ce point, des phyllades, des calcaires siliceux avec des veines de quartz et, par-dessus, des calcaires rougeâtres à goniatites.

Ces assises sont très inclinées et fortement contournées ; elles sont très visibles près du château de Labat.

De ce point, ce terrain se dirige au nord-ouest, mais il est très

réduit; il disparaît même un moment et se montre de nouveau au nord-ouest d'Antras et au bord de la route de Tarascon à Saint-Antoine.

De Fraichenet à Labat, le Dévonien est dirigé du N.-E. au S.-O ; à partir de ce dernier point, il reprend son allure première et nous le trouverons dorénavant dans la direction N.-O.

Peu visible entre Labat et Saint-Antoine, car cet espace est couvert par la végétation et aussi par des dépôts plus récents, il se montre nettement le long de la route qui a été établie sur ce point, dans les assises dévoniennes.

Au-delà de la gare de Saint-Antoine, il y a une masse puissante d'ophite décomposée, qui peut être suivie quelques temps dans la direction de l'est.

Après cela, on trouve des calcaires magnésiens gris et blancs, renfermant des cristaux de pyrite de fer ; les bancs qui sont en contact avec l'ophite sont quelque peu décomposés.

Plus loin, nous voyons des calcaires rougeâtres, suivis de couches pyriteuses, dont la partie supérieure est couverte d'efflorescences ; ils reposent sur une brèche noirâtre décomposée, intercalant des lits schisteux de même couleur. On arrive ainsi à l'entrée du tunnel dans lequel passe la voie ferrée. Cette première partie forme le rocher de Saint-Antoine, et ces assises se prolongent au-dessous de la route, vers la rivière. On y trouve des goniatites.

Au delà du tunnel, il y a une succession de couches schisteuses jaunâtres, de lits charbonneux, de lits verdâtres, de brèches, d'argiles noirâtres, le tout couvert d'efflorescences. Avec cela, on voit des bancs de calcaire cristallin.

Viennent ensuite des bancs schisteux, suivis de calcaires à veines spathiques, gris-rougeâtres, marmoréens et souvent pyriteux; les goniatites n'y sont pas rares. Ces calcaires renferment de loin en loin, quelques lits schisteux. Toute cette série est dévonienne. Les bancs qui plongeaient au nord-est, se redressent insensiblement et plongent en sens inverse vers la partie inférieure.

Cet ensemble repose sur des phyllades et des schistes verdâtres fortement contournés, présentant sur un point un petit pointement d'ophite à pâte fine. Je crois que ces assises représentent le Silurien.

Nous n'avons ici que la partie supérieure du Dévonien; les calcaires siliceux à veines quartzeuses représentant la partie inférieure, qui sont si puissants à Jean d'Embale, manquent à Saint-Antoine.

Plus loin, il y a un assez grand développement de gneiss et de micaschistes traversés par des pegmatites ; ces roches cristallines supportent, non loin de Saint-Antoine, des schistes et des phyllades.

Les gneiss et les micaschistes ne tardent pas à céder la place à une masse puissante de pegmatites à grandes tourmalines. La décomposition de cette roche donne au terrain une teinte blanchâtre, très apparente sur les deux rives de l'Ariège.

On peut suivre cette série cristalline jusqu'aux environs de Tarascon.

Sur la rive gauche de la rivière le Dévonien ne se montre pas et la série sédimentaire n'est représentée que par le Silurien.

M. Mussy a bien figuré, sur sa carte, le Dévonien de Saint-Antoine ; mais, à partir du roc de Carol, ce terrain est indiqué d'une manière inexacte. Une longue bande, dont la longueur varie, est figurée depuis le nord d'Antras jusqu'aux environs de Bélesta ; elle passe par Fraichenet, Montferrier, Montségur et le nord de Fougax. Ici, elle se bifurque et envoie un prolongement vers le col de Balussous et Morenci. Il est aisé de se convaincre que M. Mussy s'est trompé. Dans un travail sur le Turonien de l'Ariège, j'ai montré que les assises de Montségur sont urgoniennes et celles de Morenci, turoniennes. Sauf quelques points, situés près de Fraichenet, tout ce Dévonien de M. Mussy appartient à l'Urgonien, au Gault, au Cénomanien et au Turonien.

Le Dévonien existe au sud de cette bande, mais l'auteur met cela dans le Silurien, sous la dénomination de Calcschistes à Orthocères Murchisoniens.

L'étude de cette bande qui existe au nord du massif du Saint-Barthélemy, nous permet d'établir plusieurs niveaux dans ce terrain ; ils se distinguent par la nature minéralogique de leurs assises. La partie inférieure, qui repose sur le Silurien, est composée de calcaires siliceux et de schistesphylladiformes avec veines quartzeuses ; le tout est sans fossiles. Ce niveau s'étend, presque sans interruption, de la limite de l'Aude aux environs d'Antras. Au dessus, il y a un grand développement de grauwackes et de calcaires bréchiformes, marmoréens, rougeâtres, avec schistes intercalés et renfermant des goniatites ; ce sont les griottes. Ce niveau est constant ; il est le plus important du Dévonien et c'est là que nous trouvons les pointements ophitiques.

Sur quelques points on trouve, par dessus, des calcaires noirâtres et des schistes verdâtres ou violacés. Ce niveau est caractérisé par les encrines, les spirifers, les térébratules et quelques *Murchisonia*, le tout indéterminable ; j'ai constaté la présence de ce Dévonien supérieur à Montségur, au S.-O. de Montferrier et à l'est de Fraichenet. Nous le retrouverons sur d'autres points où nous le verrons caractérisé par des fossiles déterminables.

Le Dévonien de Saint-Antoine, après avoir formé le rocher de ce nom, descend au dessous de la route, ainsi que nous l'avons vu plus haut. Je ne crois pas qu'il passe sur la rive gauche de l'Ariège. Cependant M. Seignette le prolonge au N.-O. et le signale entre Reims et Guillaret, où il se terminerait d'après lui. Les assises schisteuses qui se trouvent dans cette région me paraissent devoir être rapportées au Silurien.

Avec M. Mussy, je le retrouve vers Alzen. A partir de ce point, il prend un grand développement dans la direction de la vallée de Riverenert.

Dans cette région il repose, vers le sud, sur des schistes cristallins et des schistes probablement siluriens, tandis qu'il supporte le Trias vers le nord. Il est particulièrement intéressant vers Castelnau-Durban, d'où nous le suivrons dans la direction de Tourné.

En descendant du pic d'Arbiel vers Castelnau, le long de l'Artillac, on trouve la succession suivante :

Au dessus des roches cristallines qui constituent la partie la plus élevée de cette région, il y a des schistes siluriens qui supportent une série de phyllades, de schistes avec filons de quartz et de schistes ferrugineux, auxquels succèdent des schistes noirs luisants ; ceux-ci sont fortement contournés et disloqués. Leur teinte noire très prononcée a pu faire croire à la présence de dépôts charbonneux dans ces assises, et les habitants de cette région n'ont pas renoncé à cette idée.

A la suite, on trouve des schistes verdâtres et des phyllades, auxquels succèdent des calcaires schisteux bleuâtres. Toutes ces assises sont dirigées de l'est à l'ouest ; elles sont fortement contournées vers le nord.

Par dessus, il y a des calcaires violacés et des calcaires gris, dans lesquels on trouve quelques goniatites. Nous sommes arrivés à Tarteing et, de ce point à Courtalet, il y a un nouveau développement de schistes verdâtres et de phyllades.

Les assises deviennent moins contournées et nous trouvons des calcaires marmoréens. A Lespiougué, on exploite des marbres rougeâtres et blancs appelés marbres cervelas.

Des calcaires noirs, veinés de blanc et des calcaires bréchiformes, avec lits schisteux intercalés, viennent à la suite ; les goniatites ne sont pas rares dans ces assises que nous suivons jusqu'à Tourné. Ici, il paraît y avoir une faille dirigée du S.-E. au N.-O. L'Artillac, qui coulait du sud au nord, change de direction.

Sur la rive droite de ce ruisseau il y a un massif assez élevé qui s'étend jusqu'à Castelnau-Durban ; il est formé par des calcaires

marmoréens rougeâtres et des calcaires gris. Ceux-ci renferment des filons de baryte et quelques traces de minerai de cuivre. Les bancs sont très inclinés et plongent au sud. Ils supportent des calcaires rougeâtres et des calcaires noirs pétris d'encrines. Ces derniers dominent à la partie supérieure ; ils renferment, indépendamment des encrines, des goniatites en petit nombre, ainsi que des spirifers mal conservés et indéterminables. Avec cela, il y a quelques térébratules. J'y ai recueilli aussi deux ou trois exemplaires de l'*Atrypa reticularis*. Par-dessus, on trouve quelques bancs de grauwacke grisâtre et une masse assez épaisse de calcaires schisteux et de schistes terreux, renfermant, sur quelques points, un grand nombre de petites coquilles, presque méconnaissables, et quelques térébratules assez bien conservées, paraissant appartenir à une espèce nouvelle. La partie supérieure de ce système est complètement renversée et les assises sont presque horizontales en face Castelnau. Une faille a fait disparaître ce qui suit et, pour retrouver les autres termes de la série sédimentaire, il faut aller au nord du village.

Ces assises dévoniennes supérieures sont visibles sur la gauche du chemin qui conduit de l'endroit appelé Martinet, à Tourné. On voit les schistes, les calcaires schisteux fossilifères, renversés et disloqués ; ils sont recouverts par les calcaires rougeâtres et noirs, dont l'exploitation est aujourd'hui abandonnée.

Ce Dévonien de Tourné et de Castelnau présente beaucoup d'intérêt ; il est plus développé et plus fossilifère que partout ailleurs. Les trois niveaux que j'ai signalés sur le flanc nord du Saint-Barthelémy existent ici. Les assises schisteuses de la base occupent une grande partie de la région qui s'étend du versant sud du pic d'Arbiel à Tourné ; elles se montrent dans les parties basses de l'étroite vallée de l'Artillac, tandis que les parties élevées sont formées par les calcaires qui la surmontent. Ceux-ci sont exploités depuis longtemps et donnent d'assez beaux marbres, dont les couleurs ne sont pas très variées, mais ils présentent plus de consistance que ceux qui existent sur d'autres points de cette région ; ils sont moins schisteux que ceux de Riverenert et d'Ustou.

A partir de Tourné, l'assise moyenne domine et les fossiles deviennent assez nombreux. Certains bancs sont littéralement pétris d'encrines. L'*Atrypa reticularis*, que nous trouvons dans la partie supérieure, indique bien que nous avons affaire au Dévonien supérieur. C'est ce niveau que M. Mussy considère comme représentant le Carbonifère. Cette opinion, basée sur des considérations purement stratigraphiques, doit être abandonnée.

Tout ce système se dirige vers le sud-ouest ; la partie supérieure prend un grand développement au sud de Rimont. La coupe 1 montre les assises schisteuses de 1 à 4 s'étendant de Pujol au sommet du pic d'Eychénne et descendant même sur l'autre versant, vers la vallée de Riverenert. Elles renferment un niveau d'ophite très dure et des quartzites ; je n'y ai pas vu de fossiles. Au dessous de ces schistes on trouve les marbres dont les couleurs sont ici plus variées ; ils sont exploités sur les deux versants de l'étroite vallée parcourue par le Nert. L'assise inférieure se développe sur le versant sud de la chaîne montagneuse élevée, qui sépare cette vallée de celle de l'Arac; elle est formée de schistes, de phyllades et de calcaires schisteux avec filons quartzeux ; elle renferme des mines de fer sulfuré et de plomb argentifère.

Tout cet ensemble se dirige vers la vallée du Salat, se montre à découvert sur les deux rives de cette rivière, vers la Moulasse, et plonge ensuite vers le Trias et le Jurassique d'Eichel. Il y a tout lieu de croire que ces assises reparaissent dans le Castillonnais, où le Dévonien a été signalé. Je n'ai pas eu l'occasion de l'étudier dans cette région.

Pour terminer l'étude de ce terrain, il me reste à le suivre dans la Haute-Ariège.

J'ait dit, plus haut, que le Dévonien a été signalé par MM. Mussy et Seignette vers Bestiac et Lordat. En effet, une petite bande est figurée sur la carte minéralurgique de l'Ariège, mais M. Seignette ne l'indique pas sur la sienne, tout en la signalant dans son travail. D'après lui, le Dévonien existe aux sources du L'Hers, au pic de Pédis, au col de Chioula. Au nord de cette bande est figuré le calcaire primitif de Charpentier, sur lequel M. Seignette ne se prononce pas.

Mes observations me permettent de croire que ces calcaires saccharoïdes, accompagnés de brèches dont les éléments proviennent en grande partie de ce calcaire cristallin et renferment de nombreux pointements d'ophite, appartiennent au Jurassique. J'ai suivi ce niveau depuis la gorge de La Frau, où il succède au Lias moyen fossilifère, vers Comus, Camurac, Prades, Caussou, Bestiac ; ici, il est légèrement rosé et on l'exploite comme pierre de taille. De là, il se dirige vers le N.-O, en formant les parties élevées de la rive droite de l'Ariège, jusqu'aux environs de Tarascon. Nous le voyons ensuite remonter la vallée de Vicdessos, franchir le col de Saleix, en formant le pic de Montbéa. Ici, j'ai pu vérifier l'exactitude du fait signalé par d'Archiac ; les fossiles jurassiques existent bien à ce niveau, contrairement aux assertions de M. Seignette, dans le voisinage de ces calcaires cristallins. De Montbéa, j'ai suivi ces assises le long de la vallée

du Garbet, vers Ercé et, par le col de Latrape, vers Ustou ; elles prennent un grand développement entre les deux rivières le Garbet et l'Alet.

Dans cette même région nous trouvons le Dévonien, non loin du Jurassique.

En descendant du col de Saleix vers Aulus, on coupe une série de schistes, de calcaires schisteux avec veines cristallines et grauwackes, qui se dirigent au sud de Castel-Minier, vers les vallées d'Ustou et de Salat. Peu épaisse dans la région d'Aulus, nous la verrons prendre un assez grand développement un peu plus à l'ouest. Je considère ces assises comme formant la partie inférieure du Dévonien. Elles constituent le Pouech d'Aulus et se dirigent, au N.-O. vers Ustou.

Au sud du col de Latrape, il y a un grand développement de schistes et de phyllades associés aux assises de Castel-Minier. Ces assises sont traversées par un pointement considérable d'ophite qui forme le pic de las Greppios. Dans les schistes, j'ai trouvé quelques empreintes végétales.

A ce système succède le calcaire saccharoïde jurassique très puissant dans cette région et qui se développe dans la direction d'Ercé, jusqu'à Serres.

Le Dévonien de cette région d'Aulus me paraît réduit à la partie inférieure, mais nous le verrons plus puissant un peu plus à l'ouest.

Près du confluent de l'Alet et du Salat, au pont d'Ustou, on exploite des marbres aux couleurs variées. Certains bancs sont d'un beau vert, avec des veines blanches; d'autres sont violacés et rouges; ceux-ci renferment quelques goniatites. Ces assises sont fort redressées, presque verticales, avec léger plongement au sud. Elles supportent, vers le N.-O., une masse considérable de calcaires saccharoïdes, de calcaires noirs et brèchiformes, qui se poursuivent jusqu'aux environs de Seix.

Au sud, elles reposent sur des assises schisteuses qui se développent dans la vallée du Salat, vers Couflens et Salau. Celles-ci me paraissent devoir être rapportées au Silurien.

Avec ces schistes diversement colorés, parfois d'un beau vert ou d'un rouge vif, il y a des quartzites et des calcaires cristallins blancs. Le tout repose, vers les sources du Salat, sur des micaschistes et des protogines. Les filons métallifères sont fréquents dans ces terrains anciens.

Les marbres dévoniens se montrent aussi dans la vallée d'Estours, à l'est du Salat et on pourrait les suivre dans cette direction.

Ces assises de la vallée du Salat représentent la partie moyenne

du Dévonien ; elles sont caractérisées de la même manière que celles que nous avons rencontrées sur d'autres points. Les marbres exploités à ce niveau sont remarquables par leurs riches couleurs, mais ils renferment des parties schisteuses qui restent ternes, lorsqu'ils ont été polis, et qui les rendent fragiles. Quant à la partie supérieure de ce terrain, elle paraît manquer ici.

Cette étude montre que le Dévonien de l'Ariège a une grande importance. Je la terminerai en résumant les caractères de ce terrain :

La direction générale des assises qui le composent est S.-E,-N.-O.; elles plongent au sud. Parfois très redressées, elles présentent souvent de nombreux contournements.

Il repose sur des assises schisteuses qui paraissent appartenir au Silurien, mais ce terrain a peu d'importance sur les points où il est recouvert par le Dévonien.

Ses relations avec les terrains plus récents sont plus variées. Dans la partie orientale du département, au nord du massif du Saint-Barthélemy, nous le voyons recouvert par le Crétacé, en discordance de stratification. Dans le massif montagneux qui s'étend d'Alzen à la vallée du Salat, le Dévonien supporte le Trias en discordance complète. Au S.-O., dans le bassin du Salat, j'ai établi ses relations avec le Jurassique.

Les pointements ophitiques et les gisements métallifères sont nombreux dans ce terrain.

Les roches qui le composent sont variées, mais les plus constantes, celles que nous trouvons sur tous les points, sont les marbres. De même que dans les autres parties des Pyrénées où il a été signalé, il renferme du *calcaire amygdalin* ou *marbre griotte* et un calcaire dont le schiste est coloré en vert, ou *marbre de Campan*. Enfin, il renferme des goniatites.

Ainsi, ce terrain présente les mêmes caractères que les assises qui ont été signalées sur d'autres points des Pyrénées et qui sont généralement rapportées à l'époque dévonienne.

M. Ch. Barrois a étudié les marbres griottes (1) de cette région méridionale et y a recueilli un certain nombre de fossiles, céphalopodes, trilobites, crinoïdes, etc. L'examen de cette faune lui montre qu'elle a des affinités avec la faune carbonifère et il arrive à cette conclusion que le marbre griotte des Pyrénées, rapporté jusqu'ici au Dévonien, repose sur ce terrain en stratification transgressive, et qu'il appartient, par sa faune, au terrain carbonifère, dont il constitue la partie inférieure.

(1) *Annales de la Société géologique du Nord*, t. VI, juin 1879.

La découverte des fossiles de Castelnau-Durban, notamment de l'*Atrypa reticularis* déterminé par M. Munier-Chalmas, ne me permet pas d'accepter les conclusions de mon savant confrère. C'est précisément la partie supérieure du terrain que nous venons d'étudier, la seule qui soit considérée comme représentant le Carbonifère, par M. Mussy, qui présente les caractères dévoniens les plus nets.

J'arrive donc à cette conclusion que : le Carbonifère n'existe pas dans l'Ariège, mais que le Dévonien y est parfaitement représenté.

Ce terrain peut être divisé en trois parties : à la base, une série schisteuse sans fossiles ; à la partie moyenne une puissante masse calcaire, avec intercalation de schistes ; à la partie supérieure des calcaires schisteux et des schistes ; les deux derniers termes sont fossilifères.

Ainsi que nous l'avons vu, sur quelques points, le Dévonien est recouvert par le Trias, dont nous allons aborder l'étude.

TRIAS.

Je crois, avec M. Mussy, qu'il est possible de reconnaître trois niveaux dans le Trias de l'Ariège : à la base, des poudingues, des grès et des marnes ; à la partie moyenne, quelques bancs de calcaire bréchiforme et dolomitique ; à la partie supérieure, des marnes versicolores avec quelques lits de calcaire schisteux et de gypse. De ces trois niveaux, le dernier est le plus constant et le mieux caractérisé.

On ne trouve guère le Trias dans la partie montagneuse de l'Ariège; il n'y est représenté que par quelques affleurements qui seraient peu intéressants s'ils ne renfermaient pas du gypse.

J'en ai déjà signalé un au S.-O. de Monségur, en décrivant le Dévonien. Les marnes verdâtres qui représentent le Trias, renferment du gypse de même couleur. On y trouve aussi du gypse fibreux en petite quantité. Du reste, la stratification n'est pas visible, et si je rapporte cela au Trias, c'est parce que ces marnes sont au-dessus du Dévonien et qu'elles supportent les assises jurassiques.

A l'ouest du massif montagneux du Saint-Barthélemy, il y a d'autres affleurements du Trias. A Arnave, on exploite du gypse blanc dans des marnes vertes et grises qui reposent sur des roches cristallines.

Au nord-ouest de cette localité, à Arignac, l'exploitation a une plus grande importance. Les roches cristallines du Prat d'Albis, gneiss et micaschistes, supportent des marnes verdâtres et grises, dont les strates, fort redressées, plongent au sud-ouest. Elles renferment une masse considérable de gypse verdâtre, de gypse compacte d'un beau blanc, dans laquelle le ruisseau de Saurat s'est creusé un lit. L'an-

hydrite s'y trouve en grande quantité et on y rencontre fréquemment des cristaux, parfois assez volumineux, de pyrite de fer. Ce gypse se trouve sur les deux rives de la rivière et forme la base de la montagne de Soudour.

A la partie supérieure de la masse gypseuse, il y a des calcaires jaunâtres dolomitiques et le tout est recouvert par une masse de schistes noirs appartenant au Lias.

Le Trias existe aussi au sud-ouest du village de Quié. En suivant le petit chemin qui conduit de ce village vers le plateau de Génat, on trouve, vers le sommet, des marnes rouges et vertes avec pointements d'ophite. Cette roche existe aussi dans le Trias d'Arignac.

C'est à M. Garrigou que nous devons les premières notions sur le Trias de cette région.

Les failles qui ont mis ce terrain à jour, à Arnave, à Arignac et à Quié, le font apparaître encore une fois au sommet du col de Port. En effet, à gauche du chemin qui descend vers Massat, on voit dans le fond du ravin, à une petite distance du col, des marnes verdâtres renfermant du gypse de même couleur, avec parties rougeâtres. Je suis persuadé que l'exploitation donnerait un gypse d'aussi bonne qualité que celui d'Arignac, car on voit dans la masse quelques fragments qui sont d'un beau blanc.

Je ne connais pas d'autres affleurements du Trias dans cette région montagneuse, et je vais passer à l'étude d'une bande plus importante qui accompagne le Jurassique depuis Roquefixade jusque dans le Saint-Gironnais.

Plusieurs failles dirigées, les unes du S.-E. au N.-O., les autres, du nord au sud, ont mis le Trias à découvert sur une longue étendue de pays, au nord du massif montagneux que nous avons parcouru en étudiant le Dévonien. Il ne forme pas une bande continue, mais bien une série de lambeaux dont quelques-uns ont une grande importance.

A l'est de l'Ariège, le Trias est représenté par sa partie supérieure; à l'ouest de cette rivière, nous le verrons plus complet.

L'arête rocheuse qui s'étend de la fracture de Pereille à Foix, présente le Trias sur ses deux versants et même sur quelques-uns de ses points les plus élevés.

De Roquefixade au delà de Leichert, on voit les marnes irisées le long du chemin qui s'étend entre ces deux villages. Au nord, les choses se passent régulièrement, c'est-à-dire que le Trias supporte l'Infrà-Lias à *Avicula contorta*. Mais au sud, ce terrain est en contact, par faille, avec le Turonien, ainsi que M. Hébert l'a montré dans une de ses coupes. Il y a là des marnes vertes, grises, violacées, rouges ;

celles-ci renferment des cristaux de quartz, blancs ou rosés ; on peut y recueillir le quartz hyacinthe de Compostelle.

A l'ouest de Leichert, ces marnes irisées se montrent dans la direction d'une faille qui passe au N.-O. du pic de l'Aspre et aboutit à Lherm. On voit sur deux points de ce parcours, le Trias au sud de Cazabon, ainsi qu'à Baragne. Un peu plus à l'est, il existe un lambeau à Restouil. Partout, il supporte les calcaires feuilletés de l'Infrà-Lias.

Si nous revenons sur nos pas, nous trouvons les marnes irisées à l'est de Saint-Sirac. Il n'y en a pas trace depuis ce village jusqu'à Caraybat, mais nous les voyons reparaître vers Empujol, Pitot, Sézenac au bas du Pech de Foix.

Au sommet de la crête, nous trouvons quelques traînées de marnes irisées. La voûte formée par le bombement, s'est brisée et laisse voir le Trias, par cette espèce de boutonnière. Enfin, la fracture dans laquelle coule l'Ariège, le montre encore au N.-O. de Jean-Ram où les marnes sont recouvertes par les calcaires marneux feuilletés à *Avicula contorta.*

En face, sur la rive gauche de l'Ariège, le long du chemin qui mène à Vernajoul, on voit quelques vestiges du Trias. Mais les éboulis le cachent en grande partie et on le soupçonne sur ce point, plutôt qu'on ne le voit.

Des bords de l'Ariège au Salat, nous ne trouverons pas le Trias sur le flanc nord de la petite chaîne qui s'étend entre ces deux rivières ; nous le rencontrerons dans quelques fractures transversales et surtout, au sud, des deux côtés de la route de Foix à Saint-Girons, où il prend un grand développement.

Quelques vestiges des marnes irisées se voient près du Bastié. Au bord de la route, les assises turoniennes prennent une teinte rougeâtre due à ces marnes. Un peu plus loin, on les voit au-dessous de la route et, de ce point à Saint-Martin-de-Caralp, cet état de choses persiste ; le Trias est en contact, d'un côté avec le granite décomposé, de l'autre, avec le Cénomanien, le Gault et le Jurassique. Mais il est ici excessivement réduit.

Au delà du col del Bouich, il y a encore quelques traces des marnes irisées, mais elles ne tardent pas à disparaître sous la brèche jurassique.

Un peu plus loin, la fracture de Baulou, nous montre un beau développement du Trias supérieur composé de marnes, de quelques bancs de cargneules et même d'un lit mince de calcaire dolomitique jaunâtre.

Indépendamment de la cassure transversale dirigée du nord au

sud, qui met ce terrain à découvert sur les deux rives du ruisseau, il y en a une autre dans le sens longitudinal, établissant une espèce de boutonnière dans le bombement si intéressant de cette région et laissant voir les marnes irisées. A l'ouest de la nouvelle chapelle de Baulou, elles sont en contact avec les calcaires à miliolites.

A partir de Baulou, le Trias prend un plus grand développement. Un élément nouveau se montre pour la première fois ; je veux parler des grès et des poudingues qui forment la base de cet étage. On voit aussi quelques vestiges de calcaire dolomitique. Ce sous-étage inférieur entre dans la constitution du massif montagneux, qui commence au Mont Coustant et se poursuit jusqu'au Salat ; jamais on ne le voit dans les parties basses. Quant aux marnes irisées, elles accompagnent la route des deux côtés, jusqu'à La Bastide de Sérou, passant sur la gauche au delà de ce bourg, puis se développant sur la droite, dans la direction de Castelnau-Durban.

Elles renferment sur quelques points des lits de gypse et en même temps elles montrent des pointements ophitiques nombreux et puissants. On peut dire qu'à partir de La Bastide, l'ophite forme une bande continue jusqu'au Salat. A Ségalas et à Castelnau-Durban, on peut voir cette roche au bord de la route ; elle est décomposée et renferme de nombreux fragments de calcaire métamorphisé. Les assises jurassiques qui sont au-dessus, présentent des dislocations et des contournements. Au nord de Castelnau, ceci est très apparent ; sur la masse ophitique, on voit des calcaires argileux en plaquettes. Le Trias n'existe pas sur ce point, mais on le voit plus haut, dans la direction de Lazons; il est venu là par faille.

Au sud de Castelnau, nous constatons une interruption du Trias ; c'est le Dévonien qui se prolonge jusqu'au bord de la rivière, et c'est encore lui qui borde le chemin conduisant à Tourné. Il y a là deux failles, l'une, dirigée de l'ouest à l'est, l'autre, du nord au sud.

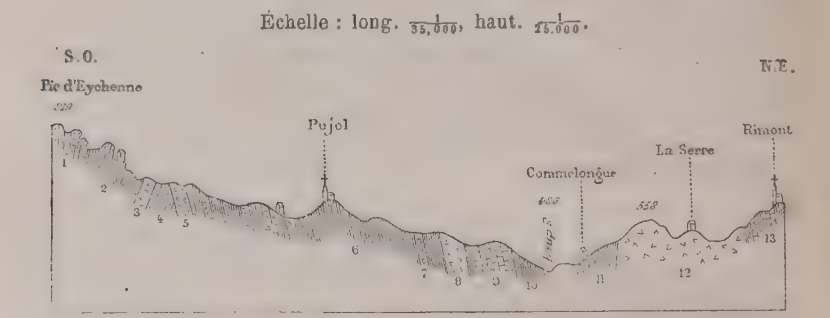
Sur la rive gauche de l'Artillac, le Trias reparaît ; il est vrai qu'il est caché en grande partie par la végétation.

L'Ophite prend une grande importance vers La Gardesse, La Plagne, et se poursuit sans interruption des deux côtés de la route; elle est très décomposée sur quelques points, notamment vers le château de Monségu, où elle a été exploitée comme sable. Les marnes irisées l'accompagnent et elles renferment du gypse, qui a été mis à découvert sur plusieurs points. A l'est de Rimont, on peut voir des amas de gypse blanc.

La partie inférieure du Trias présente aussi un grand développement dans cette région, ainsi que je vais le montrer, en donnant le

détail d'une coupe prise des hauteurs du pic d'Eychenne, vers Rimont, du S.-O. au N.-O.

Fig. 1. — *Coupe du Pic d'Eychenne à Rimont.*



Au-dessus des marbres dévoniens de la vallée de Riverenert, on trouve vers le nord une série de schistes verdâtres violacés et de quartzites 1 ; ceux-ci constituent le sommet du pic.

Sur l'autre versant, il y a une masse puissante de schistes bleuâtres 2, violacés avec quartzites intercalés, le tout se poursuivant jusqu'à La Bartille. Sur ce point, il y a un pointement d'ophite très dure 3, qui se montre dans le lit d'un petit ruisseau.

Viennent ensuite des schistes violacés 4, qui plongent au sud, de même que les assises précédentes.

Toute cette série appartient au Dévonien supérieur et représente les assises de La Cazace, au sud de Castelnau-Durban.

Sur les schistes violacés, il y a un poudingue rougeâtre, à galets de quartz fortement cimentés, dont les bancs plongent en sens inverse ; la discordance est complète.

Après cela, on trouve des marnes rouges, des grès de même couleur et quelques bancs de poudingue, le tout, 5, se poursuivant jusqu'aux environs de Pujol. Une masse épaisse de marnes jaunâtres 6, se développe vers le bas du hameau, et renferme, à la partie supérieure, des filons d'arkose barytifère 7, avec traces d'azurite.

On trouve au-dessus une masse terreuse jaunâtre qui n'est autre chose que de l'ophite décomposée 8, et dans laquelle il y a de nombreux nodules presque sphériques de cette roche ; ils sont légèrement aplatis sur un point, les uns gros, les autres petits. Ces nodules se détachent de la masse et roulent sur les pentes, où ils sont en grand nombre. Cette manière d'être de l'ophite me paraît due à la

désagrégation de cette roche, et je l'ai constatée sur d'autres points, à La Serre, à Commelongue, près de Rimont, à La Plagnotte entre ce bourg et Castelnau-Durban. Je ne crois pas que ces nodules puissent être considérés comme des galets roulés. La surface est décomposée, et, sous cette croûte jaunâtre, la roche est dure.

Au-dessus de cette masse ophitique et des marnes qui la renferment, il y a quelques bancs d'un calcaire bréchiforme, grisâtre, légèrement dolomitique 9. En suivant ces calcaires et les quelques lits marneux 10 qui leur sont subordonnés, on arrive à Boussenac au bas du coteau, sur la rive gauche du Baup. Ces dernières assises sont plus inclinées que les précédentes et, comme elles, plongent au nord.

De l'autre côté du ruisseau, il y a des couches marneuses 11 et une masse puissante d'ophite 12 formant les mamelons de Commelongue et de La Serre ; en poursuivant vers le nord, on s'élève insensiblement jusqu'à la route, au bord de laquelle se trouve Rimont.

Pour voir le reste de la série triasique 13, il faut aller un peu plus à l'ouest ; la masse ophitique se continue dans cette direction et elle supporte une épaisseur assez considérable de marnes versicolores, dans lesquelles s'intercalent quelques bancs peu épais de calcaire schisteux et de cargneule.

Sur le côté droit de la route, le terrain s'élève de plus en plus, et le Trias se montre bientôt recouvert par les calcaires en plaquettes de l'Infrà-Lias, auxquels succèdent les autres assises jurassiques.

L'examen de cette coupe montre que le Trias présente trois niveaux : à la base, il y a des poudingues, des grès et des marnes rouges et jaunes renfermant le deuxième pointement ophitique de cette région ; cela ressemble aux grès bigarrés.

A la partie moyenne, nous voyons des calcaires qui pourraient être considérés comme représentant le Muschelkalk.

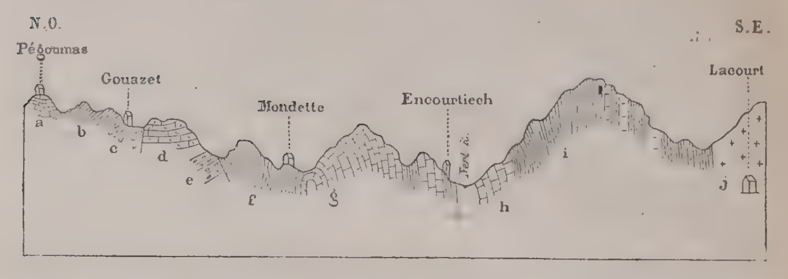
Au-dessus, il y a les marnes irisées avec le troisième niveau d'ophite.

Toute cette série est assez puissante ; elle est absolument dépourvue de fossiles, mais elle présente les caractères minéralogiques du Trias.

On peut voir l'ophite dans la direction de Lescure, au bord de la route. Ainsi que l'a constaté M. Dieulafait, la brèche jurassique renferme, sur ce point, des fragments de cette roche, ce qui permet d'indiquer son âge. Quant au Trias, il se poursuit avec les mêmes caractères dans la direction du Salat, mais il oblique un peu au sud. Nous allons le retrouver du côté de Pégoumas.

Fig. 2. — *Coupe de Pégoumas à Lacourt.*

Échelle : long. $\frac{1}{40.000}$, haut. à volonté.



Une coupe relevée du N.-O. au S.-E., le long du Salat, donne la succession suivante :

A Pégoumas, on trouve les marnes irisées *b* recouvertes par l'Infrà-Lias et la brèche Jurassique *a*, dont les assises plongent vers l'ouest, et forment le coteau qui domine le hameau dans cette direction. Ces marnes se développent vers le S.-E. ; mais ici, elles sont cachées en partie par la végétation.

Au sud de Gouazet, on voit un pointement d'ophite *c*, qui est assez considérable.

Plus loin, il y a un petit coteau formé par la brèche jurassique *d* ; celle-ci repose sur des calcaires rougeâtres, des marnes rouges et un poudingue *e* qui appartiennent au Trias.

Ces assises plongent au N.-O. et se prolongent jusqu'à un ravin, où elles recouvrent, en discordance complète, des schistes verdâtres *f* assez contournés, dont le plongement est au S.-E. Ce système représente le Dévonien et correspond aux schistes d'Eychenne et de Castelnau-Durban.

En poursuivant dans la même direction, on ne tarde pas à trouver les calcaires noirâtres *g* exploités à La Moulasse et les calcaires marmoréens de la vallée de Riverenert qui traversent la rivière et se montrent sur la rive gauche du Salat.

Au delà de la Nert, il y a un grand développement de calcaires siliceux *h*, de phyllades et de quartzites. Les sommets élevés du cap d'Erp sont constitués par des assises schisteuses *i*. Dans la direction de Lacourt, il y a des schistes micacés avec filons de quartz, des micaschistes et, au delà du pont jeté sur le Salat, une masse de granite *j*.

Si nous passons sur la rive gauche de la rivière, nous trouvons les marnes triasiques de Lacourt avec du gypse, et une masse considé-

rable d'ophite. Les galeries d'exploitation sont creusées dans cette roche.

Plus loin, vers le N.-O., le Trias est recouvert par les brèches jurassiques. Le Lias moyen se développe sur la gauche, dans les parties élevées; plus bas, il y a des terres rougeâtres appartenant au Trias, et les roches dévoniennes se montrent le long de la route.

Au nord-ouest d'Eichel, on retrouve le Trias; il y a là un assez grand développement de marnes irisées, avec calcaires rougeâtres; le tout repose sur des roches quartzeuses dévoniennes traversées par l'ophite.

Le Trias plonge dans la direction du N.-O. ; pour le retrouver, il faut aller au S.-O. de Moulis, sur la rive droite du Lez.

A Legarge, il y a au-dessous des assises jurassiques, une masse considérable de conglomérat jaunâtre avec blocs de calcaire cristallin de même couleur ; sur le même point, on trouve des marnes vertes, jaunes et rouges ; tout cela repose sur le granite.

J'ai terminé l'étude du Trias, et je n'ai plus qu'à résumer rapidement les caractères de ce terrain. Il est facile de voir que l'assise la plus constante et la plus caractéristique est celle des marnes irisées. Elle se distingue par la coloration vive et variée de ses roches ainsi que par le gypse qu'elle renferme. Elle est fréquemment traversée par les ophites et elle existe partout où il y a du Trias dans l'Ariège.

Je n'ose pas trop rapporter au Muschelkalk les calcaires que j'ai signalés au sud de Rimont; je me bornerai à rappeler qu'ils occupent la place de ce sous-étage.

Quant à la partie inférieure, on peut voir là un représentant des grès bigarrés ; des marnes rougeâtres, du grès rouge et du poudingue sont bien les roches qui existent généralement à ce niveau. Dans le Saint-Gironnois, ces assises ont été démantelées et le poudingue a été transporté à de grandes distances. Je crois que les blocs roulés qui existent le long du Volp, particulièrement à La Passe et sur les hauteurs qui dominent ce ruisseau au N.-E, proviennent du Trias. Ce poudingue, presque entièrement formé de galets de quartz blanc, est vivement coloré, généralement en violet et en rouge.

Ainsi, le terrain dont je termine l'étude a une certaine importance dans l'Ariège et il convenait de marquer sa place dans la série sédimentaire ; mais je ne puis considérer ceci que comme une ébauche, que de nouvelles observations plus attentives et plus suivies devront compléter.

Ainsi que je le disais en commençant ce travail, l'étude des ophites est intimement liée à celle du Trias et du Dévonien. Mes recherches, dans l'Ariège, m'ont permis d'observer ces roches sur bien des points

et à différents niveaux, et j'ai déjà eu l'occasion de les signaler souvent en décrivant ces deux terrains. Je veux encore en dire quelques mots et apporter ainsi ma petite contribution à une étude, qui est déjà bien avancée, mais qui n'est pas complète.

Je ne m'occuperai pas de la composition des ophites ; d'autres plus autorisés ont déjà traité cette question difficile. D'un autre côté, je n'ai pas l'intention d'étudier leur situation géographique, ni leur étendue. Là dessus, le travail de M. Mussy (1) est très complet et j'apporterais peu de faits nouveaux. Je veux seulement étudier ces roches au point de vue de leur âge.

En commençant cette étude dans la Haute-Ariège, je suivrai l'ordre chronologique, car c'est là que nous trouvons les ophites les plus anciennes.

A la limite de l'Aude, du côté de Camurac et de Prades, on trouve des affleurements d'ophite. M. Mussy en cite plusieurs pointements assez considérables dans son Lias supérieur. J'en ai vu quelques vestiges à la base des calcaires saccharoïdes, accompagnés de brèches, que cet auteur rapporte avec raison au Jurassique. Ce terrain repose dans cette région sur des schistes noirâtres, souvent maclifères, qui me paraissent représenter le Silurien supérieur. Le long de la route de Prades au col de Marmare, on voit, entre les deux systèmes des petits épanchements de diorite verdâtre, au contact de laquelle les schistes sont fortement disloqués. Cette roche me paraît être du même âge que les schistes qu'elle accompagne.

En descendant vers Caussou, après avoir franchi le col de Marmare, on trouve encore quelques pointements insignifiants d'ophite dans les mêmes schistes supérieurs qui prennent un si grand développement dans cette région. Au sud, ces schistes et les calcaires qui les accompagnent reposent sur les roches cristallines ; au nord, ils sont toujours en contact avec les calcaires jurassiques. Entre ces deux systèmes, l'ophite a une grande importance, notamment à Lordat.

Au nord-est de ce village, j'ai remarqué un bloc de calcaire saccharoïde jurassique, empâtant un fragment d'ophite décomposée. Ceci me paraît indiquer que cette dernière roche existait lorsque le calcaire cristallin s'est formé. Celui-ci était très dur, parfaitement blanc et ne présentait aucune trace de métamorphisme.

On peut suivre les calcaires jurassiques dans la vallée de l'Ariège, du côté de Verdun et dans la direction de Tarascon. J'ai déjà eu l'oc-

(1) Carte géologique de l'Ariège. Roches ophitiques du département de l'Ariège, *Bull. Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, t. XXVI, p. 28.

casion de dire que l'ophite existe dans cette région, à Arnave, à Arignac et à Quié ; ici, elle est triasique.

Quant au Silurien, il ne dépasse guère Verdun et se dirige à l'ouest, vers la vallée de Vicdessos, accompagnant les calcaires jurassiques. On peut suivre les deux systèmes sur la rive droite de la rivière, le Silurien se développant au sud des calcaires jurassiques.

A Lercoul, il y a de la Lherzolite ; la même roche existe au N.-E. de Sem, au-dessus du hameau de Cabre. Ici encore, il y a de l'ophite. Le long du chemin en zigzag qui conduit à Sem, on trouve un granite à grains fins, très micacé, avec des pointements d'ophite. Vers le haut, cette roche englobe un bloc de granite et on en voit une masse assez considérable à la base du calcaire saccharoïde jurassique.

Il en est de même au nord et au N.-E. de Vicdessos. Au col de Saleix, l'ophite et même une véritable diorite s'observent le long du chemin, entre le Jurassique et le Silûrien. Quant à la Lherzolite de l'étang de Lhers, elle est Jurassique.

Au S.-O. d'Aulus, l'ophite forme un pointement considérable dans la masse des schistes dévoniens ; le pic de las Greppios est entièrement formé par cette roche.

Je ne poursuivrai pas cette étude plus loin vers l'ouest et, après avoir signalé une masse considérable d'ophite à l'est de Massat, à la partie supérieure du Silurien, je dirai quelques mots de ce qui existe au nord, le long de la route de Saint-Girons.

J'ai déjà cité l'ophite dévonienne du pic d'Eychenne. Plus bas nous en avons trouvé à la partie supérieure du grès bigarré. Mais c'est principalement dans les marnes irisées, qu'elle est abondante. Depuis La Bastide de Serou, jusqu'à Lescure, elle forme une bande considérable, qui est presque continue. Elle est généralement décomposée et, sur plusieurs points, elle empâte des fragments de calcaire. M. Mussy l'a figurée avec assez d'exactitude sur sa carte, et je crois inutile d'en faire une étude complète. J'ai cité un assez grand nombre de faits, desquels il me reste à tirer quelques conclusions.

J'ai trouvé dans l'Ariège beaucoup d'ophites siluriennes, entre autres celles de Prades, du col de Marmare, de Lordat, de Massat, etc.

J'en ai cité quelques pointements dans le Dévonien ; ceux de Saint-Antoine et du pic d'Eychenne me paraissent les plus intéressants.

Mais c'est dans le Trias que cette roche prend un grand développement et je rappellerai, à ce sujet, que c'est à ce niveau que nous en trouvons à Palétès et à Lacourt.

Je crois qu'il n'y a guère d'ophites plus récentes dans l'Ariège. Tout au plus peut-on admettre leur existence à la partie inférieure

du Jurassique. Au nord de Castelnau-Durban, les calcaires schisteux de l'Infrà-Lias me paraissent avoir été traversés et disloqués par cette roche ; mais j'ai pu vérifier l'exactitude d'un fait signalé par M. Dieulafait non loin de Lescure. Ici, la brèche jurassique, qui est plus récente que l'Infrà-Lias, renferme des fragments parfois volumineux de cette roche.

Ainsi, je suis loin d'accepter la manière de voir de M. Mussy qui signale des roches ophitiques dans toute la série sédimentaire de l'Ariège, jusque dans l'étage nummulitique. Il est vrai qu'il ne sépare guère l'ophite du gypse, et qu'après avoir signalé celui-ci sur un point, il trouve presque toujours des terres ocreuses, qui représentent la première de ces deux roches.

Je n'ai pas vu très nettement des ophites dans les assises jurassiques ; dans mes études très suivies sur le Crétacé, je n'en ai pas rencontré dans ce terrain, si ce n'est à l'état de galets roulés, dans le Cénomanien. Il y en a de nombreux dans les assises puissantes du conglomérat que l'on voit entre Matali et La Pélade, sur la route de Tourtouse à Bordes-Vieilles.

Quant aux affleurements ophitiques de Mercenac et de Bonrespeaux, MM. Hébert et Dieulafait ont établi qu'ils ne se trouvent nullement dans le terrain crétacé. Je crois, comme ces savants géologues, que l'ophite avait fait son apparition lorsque les sédiments jurassiques se sont déposés.

M. Hébert analyse la note suivante :

Note sur le **système crétacé** *de la Suède*,

par M. **Lundgren.**

M. J. de Morgan a publié, il y a peu de temps, un mémoire sur le terrain crétacé de la Scandinavie (Mémoires de la Soc. géol de France, 3e sér., tome II), et je crois devoir dire quelques mots à propos de quelques espèces citées dans ce mémoire. L'auteur donne une description détaillée des dépôts crétacés qu'il a visités pendant son séjour en Suède et cite les fossiles qu'il a trouvés dans chaque localité, en y ajoutant parfois quelques-uns de ceux qu'il a vus dans le musée de Lund. Après cette description, l'auteur dresse une liste des espèces du Terrain crétacé de Suède (à l'exception de celles du calcaire de Faxe), et fait un essai de classification de ces mêmes dépôts ; c'est contre ces deux parties que je vais faire quelques objections.

Le nombre d'espèces citées de Suède par M. de Morgan est 175,

chiffre bien inférieur à la réalité. Déjà M. Murchison dit qu'il a vu plus de 200 espèces qui sont restées inconnues à MM. Nilsson et Hisinger (1) et M. Angelin donne le nombre des bryozoaires, plus de 500 espèces (2). Toutes ces richesses ne sont pas encore décrites et connues d'une manière suffisante, et il est loin de nous de vouloir blâmer M. de Morgan parce que sa liste est incomplète, bien qu'il eût pu la faire beaucoup plus complète s'il eût consulté les ouvrages déjà existants. Mais dans la liste de M. de Morgan, des espèces sont citées qui assurément n'ont pas été trouvées en Suède, et, comme plusieurs de ces espèces sont d'une grande importance stratigraphique, il me semble nécessaire de les discuter. Dans la plupart des cas, c'est sur l'autorité de Hisinger que ces espèces sont citées par M. de Morgan ; mais j'ai démontré à plusieurs reprises (3) que les descriptions et les figures des espèces mésozoïques que donne M. Hisinger sont presque toujours des copies, dans la plupart des cas, de M. Nilsson, et parfois de Sowerby ou de Goldfuss. Dans ces derniers cas, les figures de Hisinger ne représentent pas des échantillons de Suède, et par conséquent ne prouvent rien pour la provenance de l'espèce en Suède. Parmi les espèces qui, pour cette raison, doivent être rayées de la liste de M. de Morgan, il faut noter :

Baculites obliquatus Sow. Cette espèce est citée par M. de Morgan, d'après Hisinger, de Limhamn (calc. de Salthom). En 1865, j'ai démontré (4) que le fossile que Hisinger a appelé *Baculites obliquatus*, n'est pas du tout cette espèce, ni même un Céphalopode, mais un fossile très commun dans le calcaire de Saltholm, probablement des traces (5), que M. Nilsson a nommé *Ophiomorpha* (pas *Amphiomorpha* comme l'écrit M. de Morgan).

Dentalium Browni His. est la même espèce que M. de Morgan cite comme *Ditrupa Mosæ*.

Ostrea virginica Lam. est citée par M. de Morgan sans indication de localité ni d'auteur. Hisinger cite cette espèce de Karlshamn, en Blekingie, et la figure Pl. XXXI, fig. 10 ; je ne connais pas l'original de la figure de Hisinger, mais il est très peu vraisemblable que l'espèce vivante, *Ostrea virginica*, ait été trouvée dans les terrains crétacés de Suède ; c'est probablement là une erreur de Hisinger.

(1) D'Archiac. *Hist. du progrès de la Géologie*, t. V, p. 177.

(2) *Geologisk Ofversigts-Karta ofver Skane*. Lund. 1877, p. 53.

(3) *Bidrag. till Kannedomen om Saltholmskalkens geol, forhollande*, 1865 ; *Geologiska Foreningens Forhandlingar*, t. III; *Studier ofver faunan*, etc. dans *Kgl. Fysiografiska Sallskapets Minnesskrift*, 1878.

(4) *Bidrag till Kannedomen om Saltholmskalkens geol. forhall*, p. 30.

(5) Voyez Nathorst. *Om spar af nagra evertebrerade djur*, etc., p. 53. *Kgl. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar*, t. XVIII, n° 7.

Lima spinosa Sow. est citée par M. de Morgan, de Köpinge, d'après Hisinger. Nilsson cite le premier cette espèce de Suède, mais n'ayant pas trouvé d'échantillon complet, il ne la figure pas. Évidemment la figure de Hisinger est une copie de Sowerby, et l'espèce de Köpinge, que MM. Nilsson et Hisinger ont donnée sous le nom de *Plagiostoma spinosum*, c'est *Spondylus æqualis* Héb., dont la différence avec *Sp. spinosus* a été si bien démontrée par M. Hébert (1).

Inoceramus Cuvieri Brongn. et *I. sulcatus* Park. sont cités d'après Hisinger, celui-là de Kjuge-Ifö, celui-ci de Köpinge. En 1876 (2) j'ai démontré qu'aucune de ces espèces ne se trouve en Suède, et que les figures de Hisinger sont des copies d'après Goldfuss. Parmi les espèces d'Inocerames qui avaient pu être rigoureusement déterminées, il y avait seulement *I. Crippsi* et peut être *I. planus* qui fussent alors connues ; plus tard, on a trouvé aussi *I. lingua* Gold (3).

Quant aux bryozoaires du système crétacé de Suède, les fossiles de ce groupe sont très insuffisamment connus, et les espèces que cite M. de Morgan sont presque toutes indiquées d'après M. Schlüter, qui lui-même les cite sur l'autorité de M. Geinitz. Pour le moment, il est impossible de rien dire de ces fossiles sans des recherches tout à fait nouvelles.

Ananchytes ovata est citée de Limhamn (calcaire de Saltholm) d'après Hisinger, et *A. sulcata*, d'après M. Schlüter, d'Annetorp (calcaire de Saltholm ou de Faxe). M. Schlüter, qui a démontré le premier la différence de ces espèces et leur importance stratigraphique (4), a prouvé que la première appartient au vrai Sénonien à *Belemnitella mucronata*, l'autre aux calcaires de Faxe et de Saltholm (Danien). Comme tous les auteurs avant M. Schlüter (à l'exception de M. Nilsson qui connaît très bien l'*Ananchytes sulcata* comme une espèce distincte, quoiqu'il n'ait jamais publié ces observations), Hisinger a aussi confondu ces deux espèces, et la citation de Hisinger d'*Ananchytes ovata* du calcaire de Saltholm, se rapporte sans aucun doute à *Ananchytes sulcata* Goldf.

Parce que ces espèces sont d'une importance stratigraphique, il m'a paru nécessaire de faire ces remarques ; quant à la circonscription des espèces et leur distribution dans les genres, je ne veux pas les discuter ici, ni les noms d'auteurs souvent incorrectement cités.

M. de Morgan décrit une nouvelle espèce de Belemnites qu'il

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér. t. XVI, p. 149.

(2) *Om Inoceramus arterna i Kritformationen i Sverige. Geol. För. Forhand.* t. III, s. 89 feh. 18.

(3) *Ofversigt af Kgl. Vetenskaps Akademiens Forhandlingar.* 1880, n° 10.

(4) *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., 1870, p. 960.

nomme *B. Lundgreni* et regarde comme distincte de *Belemnitella mucronata* Schl. (*Belemnites paxillosus* Lam.). D'après l'exemple de M. Bayle, M. de Morgan adopte pour l'espèce généralement appelée *Belemnitella mucronata*, le nom de *Belemnites paxillosus* Lam., mais je crois devoir maintenir l'ancien nom *Belemnitella mucronata* Schl., si bien connu et généralement adopté. Sans doute le nom *B. paxillosus* est plus ancien (1801), et les figures de Breynius que cite Lamarck appartiennent à *Belemnitella mucronata ;* ce qui n'est pas sûr pour toutes les figures citées de Klein. C'est von Schlotheim qui a le premier fait distinctement connaître cette espèce sous le nom de *Belemnites mucronatus*, et Lamarck lui-même a abandonné le nom *B. paxillosus* (1), qui a été employé par Schlotheim pour une autre espèce du système jurassique.

Non seulement il me semble plus prudent de maintenir le nom *Belemnitella mucronata* pour l'espèce du système crétacé et *Belemnites paxillosus* pour celle du système jurassique, mais ce procédé me paraît aussi le mieux autorisé. Le changement de nom, dont la légitimité n'est pas du tout démontrée, produira une confusion déplorable. Les caractères par lesquels *B. Lundgreni* sera distinguée de *B. mucronata* sont, de plus, si insignifiants et si peu constants, qu'il me semble tout à fait inadmissible de regarder *B. Lundgreni* comme une nouvelle espèce ; il faut ajouter cette dénomination à la liste déjà très longue des synonymes de *B. mucronata.* M. de Morgan lui-même semble avoir trouvé des difficultés de distinguer ces deux espèces ; dans la liste des fossiles, *B. Lundgreni* est citée de Hanaskoq, Kjuge-Ifö, et dans le texte, non seulement de ces localités, mais aussi de Köpinge ; dans la liste, *B. mucronata* est citée de Qoarnby, Köpinge et Kjuge-Ifö, dans le texte cette espèce est citée de Qoarnby, mais non pas de Köpinge, ni de Kjuge ou Ifö.

Quand M. de Morgan visitait la Suède, on ne connaissait que des dépôts du Sénonien supérieur et du Danien, et les relations stratigraphiques des couches à *B. mucronata* et à *Actinocamax subventricosus* (*Belemnites mammillatus* Nilss) n'étaient pas bien fixées.

Nilsson avait prétendu (2) que ces deux espèces ne se trouvent jamais ensemble ; ce qui n'est pas vrai, à parler strictement, comme l'a démontré M. Schlüter (3). Pourtant, dans les localités où l'une de ces espèces domine, l'autre manque ou est très rare, et chacune d'elles caractérise une assise du système crétacé de la Suède. C'est M. Schlüter qui le premier énonça l'opinion que l'assise à *Actinoca-*

(1) *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres,* t. VII, p. 692, 1822.
(2) *Petrificata Suecana Formationis Cretaceæ,* p. 9.
(3) I. a.

max subventricosus (type Ignaberga, Balsberg, Ifö, Rödmölla, etc.) est inférieure à celle à *Belemnitella mucronata* (type Köpinge, Kjuge, etc.). L'opinion contraire, appuyée par M. Angelin (1), est formulée le plus clairement par M. Hébert (2), et cette classification m'a paru aussi la plus vraisemblable. Faute de coupes montrant la position stratigraphique relative de ces deux assises, il était difficile de décider la question.

Pendant l'année 1880, M. Moberq a démontré (3) que les couches *Actinocamax subventricosus* plongent au dessous de celles à *Belemnitella mucronata*, à Mörby-Istaby et à Ifö-Kjuge, et M. De Geer a prouvé (4) que les relations stratigraphiques sont les mêmes à Frueds-torp-Hanaskoq. Même dans les environs de Köpinge, les couches à *Actinocamax subventricosus* (souvent en forme de conglomérat, comme à Rödmölla (Tosterup M. de Morgan)) sont inférieures à celles à *Belemnitella mucronata*. M. Moberq a aussi montré que des assises crétacées plus anciennes, qu'on ne connaissait pas auparavant, se trouvent en Suède. A Rödmölla, M. Moberq a trouvé (5) *Actinocamax verus* Mill. et probablement *A. quadratus* Bl. et la première espèce, aussi à Kullemölla ; à Eriksdal, il a découvert *Actinocamax Westphalicus* Schlüter. Ces deux dernières localités sont situées environ à 10 kilomètres N.-O. de Köpinge. L'existence à Käseberga de blocs erratiques contenant *Scaphites binodosus* Roem., *Inoceramus lingua* Goldf., *Actinocamax quadratus*, etc. (6), semble indiquer que les dépôts du Sénonien inférieur ont été plus répandus dans le midi de la Scanie. — En conséquence de ces découvertes, M. Moberq a proposé la classification suivante du système crétacé de la Suède que j'adopte tout à fait.

ÉTAGE DANIEN SANS BELEMNITES.	Assises à *Ananchytes sulcata* (calcaire de Saltholm).	Limhamn, O. Torp. Annetorp, etc.
	Assise à *Dromia rugosa* (calcaire de Faxe.)	Annetorp.
ÉTAGE SÉNONIEN SUPÉRIEUR AVEC BELEMNITES.	Assise à *Belemnitella mucronata*.	Jordberga, Kopinge, Kjuge, etc.
	Assise à *Actinocamax subventricosus*.	Ignaberga, Balsberg, Jfo Rodmolla.
	Assise à *Actinocamax quadratus*.	Rodmolla, Kaseberga
	Assise à *Actinocamax verus* et *A. Westphalicus*.	Kullemolla, Eriksdal, Rodmolla.

(1) I. c. Lundgren. *Neues Jahrbuch*. 1878, p. 706.
(2) *Bull. Soc. de France*, 3e sér., t. III, p. 595, etc.
(3) *Ofversigt af Kgl. Vetenskaps Akademiens Forhandlingar*, 1880, nº 10.
(4) *Geologeika Foreningens Forhandlingar*, 1881, t. V, nº 9.
(5) 1. c.; *Geologeika Foreningens Forhandlingar*, 1882, t. VI, nº 1.
(6) Lundgren. *Ofversigt af Kgl. Vetenskaps Akademiens Forhandlingar*, 1880, nº 10.

Pour le moment, on connaît très peu la faune des deux dernières assises (excepté les espèces caractéristiques déjà citées), et il est à espérer que des recherches ultérieures en augmenteront la connaissance.

M. **Hébert** a deux remarques à faire au sujet du tableau précédent.

1° Le calcaire de Saltholm et le calcaire de Faxe sont depuis longtemps, pour lui, deux facies d'une même assise. M. Lundgren lui en a fourni la preuve à Annetorp ; mais, en Seeland, le calcaire de Saltholm se voit au dessous de l'autre. Si donc on croit devoir les distinguer, il faut mettre Saltholm au dessous de Faxe et non pas au dessus.

2° M. Hébert prie les géologues suédois de vouloir bien examiner attentivement la colline de Balsberg qu'il a visitée, en 1865, en compagnie de M. Lundgren. D'après les notes qu'il a encore sous les yeux, il y avait là deux carrières, l'une, à la base de la colline, renfermant *Belemnitella mucronata* en grande quantité, et quelques très rares *Belemnitella subventricosa ;* l'autre carrière, à un niveau plus élevé, renfermait au contraire ce dernier fossile en grand nombre. Ces observations ne lui ont jamais laissé le moindre doute sur la place relative des deux zones. Un contrôle est nécessaire et facile. *Belemnitella subventricosa* pourrait d'ailleurs se trouver et au-dessus et au-dessous de de *Belemnitella mucronata*, et dans ce cas ne constituerait pas une assise distincte.

M. **Hébert** profite de cette circonstance pour réclamer contre l'assertion émise dans le dernier *Compte-Rendu* par M. Lambert, savoir, qu'il n'y a aucune lacune dans la craie du département de l'Yonne. M. Hébert est d'une opinion complètement opposée. Les intéressants travaux que M. Lambert a publiés tout récemment seraient eux-mêmes de nature à démontrer l'existence de ces lacunes.

M. **Fischer** demande que la Société veuille bien le charger de rédiger la notice nécrologique de M. Tournouër.

M. Albert Gaudry présente la note suivante :

Explication de deux **coupes géologiques** *prises dans les* **environs de Foix,**

par M. l'abbé **Pouech.**

I

COUPE S.-N. DU ROCHER DE FOIX A VERNAJOUL PAR LE PECH SAINT-SAUVEUR, RIVE GAUCHE DE L'ARIÈGE.

Fig. 1.

J'adopte la notation et les divisions de M. Hébert et je suis, pas à pas, ce savant géologue autant que possible. Ainsi commençant par la grande assise calcaire de Saint-Sauveur, je dis avec lui :

1. « *Calcaires compacts* » presque verticaux, plongeant au S.-O., à rudistes et nérinées. Ce calcaire gris-vert clair, 1 sur la coupe, je le considère comme Néocomien et le marque *Ci* c'est-à-dire crétacé inférieur.

2. Couche argileuse rouge à pisolites ferrugineuses, Bauxite. Cette couche se lie aux assises inférieures qu'elle paraît terminer ; elle est elle-même recouverte, en certains endroits, par un mince feuillet de charbon terreux pétri de nérinées.

3. L'assise qui suit peut se diviser facilement en deux : la première, ou supérieure, céroïde et compacte, jaune très clair, à pâte fine et quasi lithographique ; l'autre, inférieure, cristalline et dolomitique, comme le dit M. Hébert, de teinte gris-roux enfumé, et à grain saccharoïde, renfermant des nérinées.

4. Couches schisto-marneuses, bleues ou noires, avec calcaires terreux gris et roux présentant parfois des couches plus ou moins continues d'oolithes ferrugineuses. C'est le Lias moyen, d'après M. Hébert ; cette assise est très riche en fossiles.

5. « *Calcaires compacts et lithographiques* » ; cette dénomination vient d'un caractère qui n'est pas constant, car ordinairement ces calcaires présentent une cassure mate et subcrayeuse ; quoi qu'il en soit : calcaires à couches régulières très continues présentant une structure rubanée en détail comme en masse.

6. « *Brèche bitumineuse* » ; calcaire gris-bleu, comme usé, broyé, cimenté par un magma argilo-charbonneux noirâtre ; brèche souvent siliceuse, très dure, ici peu solide et friable. Je prends ce calcaire pour la partie inférieure de l'assise précédente.

7. Calcaire compact, gris, à pâte céroïde très fine, cassant et peu solide ; on y voit fréquemment avec des écailles et des dents de poissons de petites coquilles encore indéterminées ! C'est l'horizon de la *Plicatula intustriata.* Ce calcaire qui forme ici une crête verticale portant l'habitation dite Sainte-Hélène, présente au nord une face unie, mais bosselée, gercée et striée, témoin des pressions et des glissements violents qu'a dû subir cette assise.

8. Comme M. Hébert l'a très bien remarqué on ne voit plus ici qu'un chaos de blocs calcaires de toutes dimensions, entassés, mêlés, confondus, empâtés dans les feuillets contournés de marnes multicolores. Il faut aller plus loin, en aval, pour trouver en place les terrains de ce niveau.

Immédiatement à côté de ce n° 7, et séparé de lui par un intervalle de moins de un mètre, où l'on ne voit que de la terre et des débris, vient un autre banc calcaire puissant de même nature que le précédent, seulement subcaverneux, traversé par des filons spathiques très multipliés, sub-bréchiformes; c'est le calcaire n° 10 de M. Hébert. Or, immédiatement au nord du pan vertical de Saint-Hélène, n° 7 ci-dessus, et séparé de lui par une mince couche de calcaire feuilleté, on voit des bancs calcaires semblables, mais brisés et rompus, que l'on peut bien considérer comme analogues à ceux de la couche n° 7 de la retombée anticline.

Ainsi donc, à partir de ce banc inférieur de calcaire à *Plicatula intustriata* qui est notre n° 7 *bis*, nous aurons :

8 *bis*. Ensemble de couches calcaires minces et verticales, calcaires plus ou moins solides, roux, bleus, gris, roux et gris, sur 10 à 15 mètres environ, jusqu'à une mince couche noire, charbonneuse, schistoïde et bitumineuse, entre les feuillets de laquelle se trouvent de grandes quantités de coquilles bivalves au test infiniment mince, écrasées, aplaties, semblant avoir été de nature cornée (1). Au-dessous de cette mince couche charbonneuse on voit, ou on croit voir des têtes de bancs de calcaires marneux bleus et jaunâtres qui partout ailleurs présentent les caractères du Bonebed.

9. Enfin, nous avons l'explication de ces marnes multicolores empâtant les blocs du chaos noté plus haut n° 8. Partout ailleurs, audessous du Bonebed, vient l'étage du Keuper ou des marnes irisées. Ces marnes devaient se trouver ici, et elles ont dû pénétrer, par compression, entre ces blocs écroulés qu'elles enveloppent.

(1) Ce feuillet charbonneux forme un plan de repère précieux ; on le voit ici divisé en deux sections dont la supérieure déplacée a été poussée à plus d'un mètre au sud par l'effet d'un refoulement énergique qui a produit une faille horizontale affectant les couches du *Bonebed* et des calcaires à *Avicula contorta.*

Ce n'est pas, en effet, à un pli en bahut ou en voûte sans rupture qu'est due la montagne de Saint-Sauveur. Elle résulte de deux lambeaux anticlines soulevés, et chevauchant l'un sur l'autre ; celui du nord, aux bancs verticaux ou à peu près, formant une sorte de pied droit sur le sommet duquel celui du sud, penché au nord, vient s'appuyer, non toutefois sans glisser sur les têtes des couches qu'il couvre et dépasse. Or, ce mouvement n'a pu s'effectuer sans que les assises peu solides de l'intrados de cette arcade à grande portée n'aient été refoulées, froissées, brisées, écroulées, mêlées enfin en blocages avec les marnes irisées, comprimées et refoulées.

Telle est la composition géologique de cette montagne entre Foix et Vernajoul ; en aval, les assises ci-dessus indiquées se reproduisant terme pour terme. On a donc en général et de part et d'autre de l'enceinte de Sainte-Hélène, en allant de dehors en dedans :

Ci. Crétacé inférieur.

Js et *Ji.* Jurassique supérieur et inférieur. Calcaire dolomitique grenu et calcaire lithographique représentant l'Oolithe, peut-être comme Magnan l'a pensé, et le Lias inférieur et moyen, en comprenant dans le Lias inférieur la brèche bitumineuse.

il. Infralias. Calcaire à *Plicatula intustriata;* et au-dessous, calcaire marneux à *Cardium rheticum* et *Avicula contorta.*

bb. Bonebed ; calcaire marneux jaune et bleu à écailles et dents de poissons et petites coquilles encore indéterminées.

K. Keuper ou marnes irisées.

C'est là ce qui constitue la montagne proprement dite et l'ensemble des assises étudiées par M. Hébert ; mais la coupe se prolonge plus loin de part et d'autre et on peut y voir les terrains qui s'appuient sur ses flancs appartenant à la formation crétacée moyenne et supérieure. Ce sont d'abord :

(*a*) De part et d'autre, à Foix et à Vernajoul, un calcaire marneux gris-bleu verdâtre que je n'y ai pas vu, mais qui doit s'y trouver car c'est sa place, comme on le voit à Pradières surtout; puis :

(*b*) Des marnes terreuses, panachées gris et ocre, à orbitolites coniques.

(*c*) A Vernajoul un calcaire siliceux compact, très dur, pétri de polypiers silicifiés.

(*d*) Série de marnes panachées gris et roux avec minces bancs de calcaire marneux et gréseux, à orbitolites et fucoïdes; horizons des rudistes.

(*e*) Grès terreux gris et bleu, base des grès de Labarre.

Au sud, derrière le Roc-de-Foix, la partie inférieure de cette série est théoriquement indiquée. Elle existe sur le flanc sud de Saint-Sauveur depuis Bastié jusque dans le lit de Larget ; mais, au sud du Roc-de-Foix, elle doit être fort resserrée par le granite qui la limite.

Le présent diagramme ressemble peu aux diverses coupes données jusqu'ici de la montagne de Saint-Sauveur, je n'en disconviens pas ;

mais néanmoins je puis le justifier et je le ferais ici même si le temps me le permettait. J'ai rapporté les accidents principaux que cette montagne présente et que l'on ne peut bien observer que sur des points plus ou moins reculés, sur le méridien de Foix-Vernajoul, et c'est là la cause du disparate apparent que cette figure présente.

II

COUPE N.-S. DU PECH DE FOIX RIVE GAUCHE.

Fig. 2.

Les couches et les assises géologiques que cette coupe présente répondent, terme pour terme, à ceux de la coupe de Saint-Sauveur et je n'en répéterai pas les détails. Je ne parlerai que des faits géologiques importants qu'elle présente.

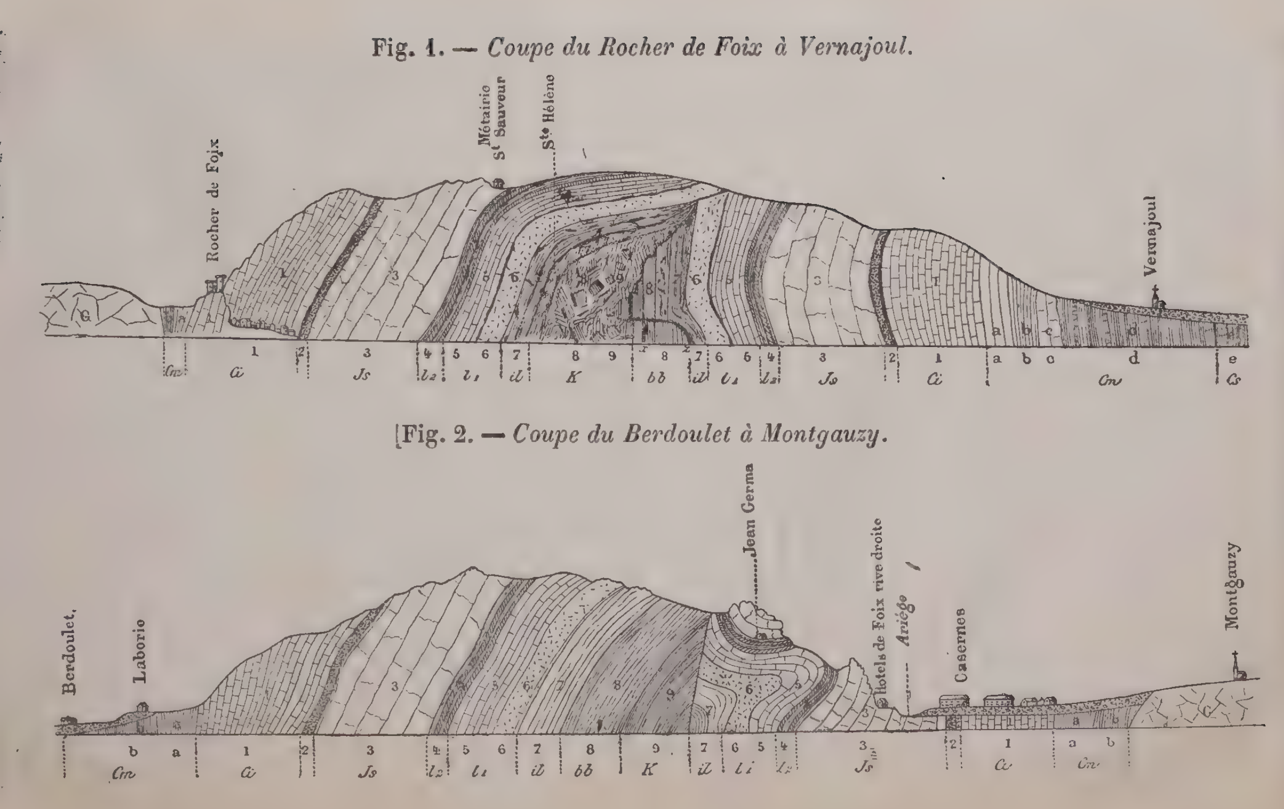
C'est encore ici un double système d'assises anticlines, rapportées sur un plan à peu près vertical, passant par la gare de Foix et courant du sud au nord du col de Jean-Germa à l'enceinte de Sainte-Hélène.

Au nord de ce plan, sur le flanc des Martines et des Flassas, règne le système nord s'offrant à l'observation d'une manière singulièrement facile. C'est là surtout que les terrains des environs de Foix doivent être étudiés. Les calcaires crétacés de la Quiere de Laborie, la Bauxite, les calcaires lithographiques, la Dolomie grenue, le Lias et l'Infralias avec le Bonebed et les Marnes irisées. Ces dernières assises sont visibles sur la droite du ravin de Jean-Germa, d'où, par le col de ce nom en suivant la ligne du Pech, on peut les observer jusqu'à Fougas dans le bassin de Montgaillart et plus loin (1). Ici le plongement est au nord, régulier et faible, comme on peut le voir de la gare de Foix. Les assises rocheuses s'y dessinant en crêtes dentelées, continues et très régulières, forment le tableau géologique le plus intéressant.

Le lambeau sud, au contraire, se montre singulièrement tourmenté. Redressé verticalement d'abord, puis précipité dans une immense fente du sous-sol granitique, il s'est affaissé sans doute sur lui-même, se courbant en trois plis, donnant lieu à une énorme faille et aussi à des effondrements et à des affleurements inattendus qui ne me paraissent pas avoir été bien démêlés jusqu'ici et dont la

(1) C'est ici qu'ont été recueillis par moi beaucoup de fossiles du Bonebed et après moi surtout par M. Seignette qui a étudié avec tant de soin cette montagne.

Fig. 1. — *Coupe du Rocher de Foix à Vernajoul.*



[Fig. 2. — *Coupe du Berdoulet à Montgauzy.*

coupe ci-jointe donne une idée. Ce sont là des faits que je me permets de signaler à la Société géologique à cause de la réunion à Foix, si les avant-promoteurs de cette réunion, M. Hébert entre autres, ne l'a déjà fait.

Ces observations générales posées, je renvoie le lecteur aux coupes pour un aperçu général.

Échelle des fig. 1 et 2 $\frac{1}{10000}$

Légende.

G Granite. — *K* Keuper ou marnes irisées. — *bb* Bonebed. — *il* Infralias. — l_1 Lias inférieur. — l_2 Lias moyen. — *Ji* Jurassique inférieur. — *Js* Jurassique supérieur. — *Ci* Crétacé inférieur. — *Cm* Crétacé moyen. — *Cs* Crétacé supérieur.

Nota. — En *xz* coupe 1 on voit un exemple de faille horizontale.

M. le comte **de Begouen** a trouvé dans l'Ariège, pendant une excursion qu'il faisait en compagnie de MM. Leymerie et Lartet, un calcaire contenant des empreintes de feuilles.

Il indique comme très intéressante une excursion au Cap des Verges.

M. Bertrand analyse la note suivante :

Quelques mots sur la **Bresse**,

Par M. **Tardy**.

Après la perte douloureuse que nous venons de faire d'un confrère des plus bienveillants qui par ses instances a provoqué toutes mes études sur la Bresse, il me semble utile, au moment où vont être publiées toutes les cartes qui touchent à cette région, de résumer en quelques mots les faits les plus importants pour la Géologie de cette vaste plaine.

Tout d'abord, il semble résulter de l'étude des derniers travaux publiés par M. Fontannes et surtout de son étude sur « les terrains tertiaires de la région Delphino-Provençale du bassin du Rhône », que tout ce que nous appelons ici la Bresse est postérieur aux sables et marnes à *Potamides Basteroti*. On pourrait peut-être même préciser davantage et dire, avec toute réserve cependant, que les sables à *Helix Chaixi* de Mollon sont, à la base de la Bresse, les équivalents des sables à *Helix Chaixi*, du dernier tableau de M. Fontannes. Les travaux importants qui doivent s'exécuter dans quelques années à

Mollon sont la raison de la réserve que je mets à avancer ici ma manière de voir.

La Géologie stratigraphique de la Bresse m'a toujours paru très difficile. A Mollon, elle se trouve en outre compliquée par des éboulements anciens qu'il n'est pas toujours possible de distinguer du terrain intact et en place; enfin, une autre difficulté vient de la présence très probable sur ce point, d'une ancienne barre du Rhône.

Au-dessus de ces sables viennent se placer des couches qui renferment d'après les lettres de M. Tournouër du 6 et du 10 août 1882 :

Helix Neyliesi, Mich. — D'Hauterive, Bas-Neyron, Sanciat (1).
Planorbis heriacensis, Font. — Du Dauphiné : Mollon, Bas-Neyron ? Sanciat.
Paludina treffortensis, Tourn. n. sp. — les Rippes, Sanciat.
Bythinia leberonensis, Tourn., Fisch. — Bas-Neyron, Sanciat.
Nematurella lugdunensis, Tourn. (in Falsan et Locard : Miribel). — Priay, Mollon, Bas-Neyron, Sanciat.
Melanopsis minuta, Férussac. — Soblay, Priay, Sanciat.

Ces fossiles caractérisent les couches suivantes dont je donne en même temps les gisements avec le plus de précision possible.

Lignites de Mollon; bancs situés au niveau de la rivière d'Ain un peu en amont du village, mais aussi près que possible des maisons.

Argiles bleu-noirâtres du Bas-Neyron; très probablement les couches qui affleurent près de la route nationale, au bas d'une grande sablière, sous la redoute de Sermenaz.

Lignites de Priay; ce dépôt n'a qu'une très faible importance locale parce qu'il est isolé de tous les autres gisements (2) par les Molasses du village de Priay.

Lignites de Sanciat; atteints dans le puits profond creusé à Sanciat, sur la place du village, au pied de la Croix, par Aimé puisatier à Bourg.

Lignites; atteints au fond de deux puits creusés par le même puisatier, aux *Rippes* commune de Treffort, au nord-ouest de cette ville.

Ces bancs de lignites sont les seuls bancs puissants qui existent dans la Bresse méridionale; ils sont formés de quatre bancs superposés. Ce caractère permet de les suivre sur tout le pourtour de la Bresse où ils semblent former une bande souterraine à peu près continue, passant par les anciennes exploitations de Douvres et de Cey-

(1) Sanciat est un hameau de la commune de Meillonnas, situé au pied de la montagne, entre ce village et celui de Jasseron, à dix kilomètres au nord-est de Bourg.

(2) Je ne cite pas le gisement de Soblay, quoique très connu parce qu'il n'a pour la Bresse aucune valeur stratigraphique, soit à cause de sa position au milieu d'une ceinture jurassique, soit à cause de sa faune qui commence à l'*Hipparion gracile*. Soblay n'est utile que pour l'étude des êtres qui ont vécu sur notre sol.

zeriat. C'est cette situation qui m'avait engagé à y rattacher les lignites de la côte d'Orbagna à Sainte-Agnès.

Nulle part on ne voit les couches sur lesquelles reposent les lignites indiqués plus haut. A Martinaz, en face de Mollon, s'il n'existe pas de faille, les profondeurs inusitées de la rivière indiquent une puissante assise sableuse que, du reste, la série géologique de la Bresse exige à cette place.

Les sables de cette assise représentent-ils les sables supérieurs du tableau de M. Fontannes ? Et la Bresse avec ses couches lacustres dont je vais parler, doit-elle faire ainsi immédiatement suite aux assises si patiemment coordonnées par M. Fontannes ? On peut le croire en comparant les indications fournies par M. Fontannes avec celles données par M. Tournouër (1) le 6 mars 1882.

A mi-côte au-dessus de Mollon se trouve un horizon fossilifère qui sans doute doit être rapproché des niveaux fossilifères de la commune de Donsure : le Villard ou le Niquedet. Mais toute détermination précise me fait défaut pour le moment sauf pour la *Paludina Tardyi*, Tourn. nov. sp. de la Croizette de Loges au-dessus de Mollon (2).

Au-dessus des deux horizons fossilifères que je viens d'indiquer, il n'existe plus de zone dont les fossiles puissent servir de points de repère. Ce n'est pas à dire que les fossiles manquent, mais ils sont très rares et par conséquent insuffisants. Jusqu'ici le meilleur repère m'a paru devoir être présenté par une moraine profonde dont les cailloux recouvrent l'ensemble des couches antérieures, surtout dans la région du sud-est de la Bresse. Cette moraine profonde étalée en cône au-dessous des argiles traversées par les grands puits de la Dombes, fournira un excellent repère pour passer de la région de l'Ain, ou du sud-est, à la région du nord. Cette moraine, située à Mollon au sommet de la côte, séparera nettement les assises inférieures, ou de la côte de Mollon, des assises supérieures à succinées traversées par tous les grands puits de la Dombes. Cette moraine paraît en effet au nord de Bourg où elle a été traversée en 1881 par un puits situé à quatre-vingts mètres au nord du premier passage à niveau de la ligne de Bourg à Lons-le Saunier, à l'est de la Reyssouze.

Les assises de la série argileuse traversées par les grands puits de la Dombes se superposent les unes aux autres sans aucun lit appréciable de sable maigre aquifère, et leur tranche forme la rive sud-est de la Saône depuis les envions de Mâcon jusqu'au sud de Trévoux.

(1) Depuis la présentation de sa note du 6 mars 1882, notre très regretté confrère avait exprimé la même opinion. (*Note ajoutée pendant l'impression*).

(2) Lettre du 10 août 1881.

De Neuville-l'Archevêque à Lyon, on trouve ensuite une puissante succession de couches de cailloux erratiques recouvertes d'argiles et de lehms. Ces couches de cailloux sont surtout des dépôts glaciaires anciens remaniés par des eaux courantes. Les argiles, au contraire, semblent empruntées aux couches marneuses de la Bresse. Quant aux lehms leur composition varie suivant la vallée à laquelle ils appartiennent. Ils sont sableux sur la Saône, argileux sur le Rhône.

Parmi ces dépôts, les uns sont quaternaires, les autres sont pliocènes, contemporains de l'avancement des derniers glaciers quaternaires, d'autres enfin sont plus anciens. C'est à la partie supérieure de ces derniers qu'on a récemment découvert à Sathonay (Ain), une faune considérée jusqu'à ce jour comme quaternaire. Elle se compose, paraît-il, du bœuf, du renard, du cheval, du cerf et de l'hyène ainsi que d'un autre animal muni d'ongles très puissants légèrement usés vers la pointe à leur face inférieure. Y a-t-il eu une erreur commise dans la fixation de l'âge de ce gisement? Je ne puis le croire quand je vois le renne de Montreuil descendre d'après mes études dans des assises antérieures à la grande extension des glaciers quaternaires.

En résumé, la série lacustre de la Bresse semble reposer sur les sables à *Helix Chaixi* de M. Fontannes visibles à Chabeuil (Drôme). Ceux-ci auraient pour équivalents au nord les sables de Neublans et les molasses marines avec fossiles d'eaux douces de M. Delafond (opinion très admissible à Mollon). Sur ces sables, reposent les argiles à lignites suivantes : Hauterive supérieur, Bas-Neyron, Mollon, Priay, Soblay supérieur, Sanciat, les Rippes de Treffort. Au-dessus de cet horizon bien défini, on ne trouve plus de repères paléontologiques d'un emploi facile et l'on doit se contenter d'une moraine d'origine alpine intercalée dans la série lacustre. Cette série lacustre se termine ensuite par trois sortes d'alluvions. La plus inférieure renferme à sa partie supérieure des ossements de bœuf, de cheval, de cerf, de renard, d'hyène, etc. Au-dessus une zone moyenne représente la période d'avancement des glaciers quaternaires. Enfin le quaternaire puis les limons modernes de la Saône terminent la série.

M. **Munier-Chalmas** fait remarquer que la connaissance des phases successives par lesquelles passent les foraminifères depuis la période embryonnaire jusqu'à l'état adulte, est aujourd'hui indispensable, non seulement à l'étude des grandes familles ou des sections secondaires, mais encore à la délimitation des genres.

Il s'étend plus spécialement sur les rapports qui existent entre la forme spiralée et la forme définitive cycloïdale.

Plusieurs genres qui conservent la disposition spiralée pendant les différentes phases de leur existence, ont donné naissance à d'autres formes génériques plus avancées au point de vue de l'évolution et qui deviennent cycloïdales par suite du rapide accroissement en largeur de leurs loges superposées, décrivant déjà des arcs de cercle.

Il résulte de cette disposition particulière que les genres suivants qui ont des loges circulaires et concentriques dans l'âge adulte, passent toujours par une première phase spiralée.

On ne connaît pas encore les genres correspondant au premier développement spiralé des *Orbitolites* et des *Orbiculina.* Le rapport des genres ayant des loges disposées en spirale, avec les formes cycloïdales correspondantes et définitives peut s'établir ainsi :

FORME SPIRALÉE	FORME CYCLOÏDALE CORRESPONDANTE
Renulites Lamarck.	*Broeckina,* Mun-Ch.
Peneroplis, Montfort.	*Archiacina,* Mun-Ch.(1).
X	*Orbitolites,* Lamarck.
X	*Orbiculina,* Lamarck.

Renulites, Lamarck.

Plasmostracum mince et très comprimé, formé de loges arquées et superposées, disposées en spirale autour de l'embryon. Ouverture simple, étroite, parcourant toute la longueur de la partie supérieure de la dernière loge. Test non perforé.

Type. *Renulites opercularis*, Lamarck. (Éoc. moy.).

Broeckina, Mun-Ch., 1882.

Plasmostracum discoïdal très mince, composé de loges circulaires, disposées concentriquement autour d'un embryon spiralé (Renulites); ouverture étroite et circulaire, se montrant sur tout le pourtour de la dernière loge. Chambres simples, ou bien présentant des indices de cloisons rudimentaires chez les adultes.

Type. *Cyclolina Dufresnoyi*, d'Arch. (Sénon.).

M. **Munier-Chalmas** a étudié un genre nouveau de Foraminifères sénoniens, confondu soit avec les *Nummulites* soit avec les *Alveolina.*

Cette forme générique qu'il a désignée depuis plusieurs années sous le nom de *Lacazina*, présente plusieurs points de ressemblance avec le développement des *Biloculina* et des *Fabularia.* L'examen comparé des différentes formes embryonnaires de ces genres sera le

(1) *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, séance du 7 avril 1879.

sujet d'un travail commencé en collaboration avec M. Schlumberger.

LACAZINA, Mun-Ch., 1882.

Plasmostracum discoïdal ou ovoïde, formé de loges disposées alternativement et régulièrement de chaque côté de l'embryon ; chambres présentant un grand nombre de piliers isolés disposés en lignes rayonnantes. Test non perforé.

TYPE. *Alveolina compressa*, d'Orb. (Sén.).

OBS. Ce genre renferme trois espèces sénoniennes de France et d'Espagne.

I. **Études** *critiques sur les* **Rudistes,**

Par M. **Munier-Chalmas.**

§ II (1).

RELATIONS ET RAPPORTS DES VALVES.

Valves dextres et sénestres.

Lorsque l'on étudie les différentes espèces du genre *Chama*, on remarque avec tous les auteurs qui se sont occupés de leur organisation, que quelques-unes d'entre elles sont *sénestres*. Mais on ne peut démontrer la *sénestrosité* d'un mollusque acéphalé qu'en le comparant à un autre type du même groupe, dont tous les organes sont symétriquement disposés dans un ordre inverse, et que l'on sera convenu d'appeler *dextre*. Or, comme les *Chama calcarata*, *lamellosa*, *gigas*, etc., ont été considérées commes *dextres*, il en résulte que les *Chama Janus*, *fimbriata*, etc., sont *sénestres*.

Ce fait est très important car il démontre que les noms de *valve droite* et de *valve gauche* sont des termes qui ne peuvent indiquer que des rapports de position et qu'on ne doit y attacher aucun sens qui entraîne avec lui des caractères d'ordre zoologique, puisque la *valve droite* d'une *Chame sénestre*, est bien incontestablement l'*homologue* de la *valve gauche* d'une *espèce dextre*.

Il s'ensuit que les mots de *valve droite* et de *valve gauche*, sans être suivis d'un autre terme qui indique leur relation d'homologie, ne peuvent être utilisés dans un travail où l'on s'occupe de la morphologie générale des Rudistes.

(1) § I. — Prodrome d'une classification des Rudistes. *Journ. de Conchyl.* 1873, 3e sér., vol. XIII, p. 71.

Par suite de motifs analogues, il faudra exclure les mots de *valve fixée* et de *valve libre*, ou bien encore de *grande valve* et de *petite valve*, lorsqu'ils devront être employés seuls.

L'étude attentive et minutieuse de la disposition générale du ligament, des muscles adducteurs et des dents cardinales des *Rudistes* conduit à admettre qu'il existe, chez ces mollusques, une modification relativement importante et profonde dans leurs côtés, modification qui se traduit extérieurement par la dissymétrie des valves.

Les mollusques acéphales sont considérés par la presque totalité des zoologistes comme étant symétriques. Les beaux et remarquables travaux de M. de Lacaze Duthiers sont venus confirmer ces vues.

Si en réalité, les mollusques acéphales sont, virtuellement symétriques, ce qui est indiscutable, il n'en reste pas moins établi, depuis longtemps, qu'il existe, dans un grand nombre de cas, une différence assez grande dans les rapports d'organisation de leur deux valves, qui deviennent très souvent dissymétriques.

Cette dissymétrie qui est soumise à des lois de descendance que l'on peut suivre, tient en réalité à ce qu'il s'est produit, lors de l'organisation des valves des acéphales, des *modifications secondaires* dans *leurs côtés*, modifications qui se sont transmises successivement par hérédité, en continuant toujours à se modifier suivant des directions déterminées, selon les groupes auquels ces mollusques appartiennent. Au point de vue de la formation des valves il existe donc *deux côtés distincts* chez les acéphales dont je viens de parler.

Mais comme les Rudistes sont souvent sénestres, il s'ensuit que le côté droit ou la valve droite d'une espèce dextre correspond comme je l'ai déjà dit, au côté gauche ou à la valve gauche d'une espèce sénestre.

Afin d'éviter toute confusion j'ai désigné provisoirement, et en attendant un nom meilleur, chacun de ces côtés, ou chaque valve correspondante, par les lettres α et β.

En admettant cette manière de voir, il sera toujours facile de comparer les valves de même ordre, qu'elles soient à gauche ou à droite de l'animal. On évitera ainsi les erreurs qui résultent fatalement de la comparaison de deux valves situées d'un même côté, mais qui ne se correspondent pas morphologiquement.

Je prendrai comme type de la *valve* α, la valve libre des *Chama*, c'est celle qui, dans la majorité des Rudistes, reste libre et qui présente les modifications les plus importantes et les plus accentuées.

La valve β correspondra, au contraire, à la valve fixée des *Chama ;* elle se modifie beaucoup moins que la valve opposée et présente

dans toute la série qui nous occupe une simplicité d'organisation relativement beaucoup plus grande. Elle est adhérente aux corps sous-marins dans les Radiolites, les Hippurites, etc.

Je m'occuperai dans un prochain travail, et d'une manière générale, de la *dissymétrie des valves* chez les mollusques acéphalés.

La dissymétrie profonde des valves des Rudistes, est un des caractères de ce grand groupe. Chaque valve peut se modifier et s'accroître dans des proportions inverses, indépendamment l'une de l'autre, et donner ainsi naissance à deux séries parallèles de modifications successives dont il sera toujours facile de démontrer la filiation.

Cette indépendance relative des valves n'est, du reste, que le résultat de la dissymétrie valvaire d'un grand nombre de mollusques acéphales, dissymétrie qui s'accentue et s'exagère de plus en plus, à mesure que l'on s'éloigne du genre *Chama* pour arriver aux *Hippurites.*

Enroulement dextrogyre et sénestrogyre des valves.

Pour l'intelligence des descriptions qui vont suivre, je dois aussi m'arrêter un instant sur le mode d'enroulement des valves.

Chez les Rudistes qui ont presque toujours des valves très profondes, les crochets sont souvent très développés ; ils sont tantôt droits comme dans les *Hippurites*, les *Radiolites*, les *Chaperia*, etc., tantôt fortement contournés comme chez les *Diceras*, les *Requienia* et les *Toucasia*, etc., ou bien encore enroulés sur eux-mêmes de manière à décrire une spire composée d'un ou plusieurs tours, c'est le cas des *Caprina*, des *Bayleia*, etc. — Mais dès qu'il existe seulement un commencement d'enroulement, il sera toujours facile de voir sa direction.

Dans les premiers exemples que je vais choisir, les crochets s'enroulent du côté opposé au ligament.

Chez les *Diceras* qui sont dextres la *valve* α, qui est toujours la valve droite, présente normalement un enroulement sénestre. Il en est de même de tous les mollusques acéphales dextres. La *valve* β se trouvant être la valve gauche, doit nécessairement s'enrouler dans un sens contraire ; elle sera par conséquent dextrogyre.

L'inverse aura lieu chez les *Rudistes* qui sont sénestres, car la *valve* α venant se placer sur le côté gauche de l'animal, il s'ensuit que devenant géométriquement la valve gauche, son enroulement suit le changement de position et devient fatalement dextrogyre. Mais il est encore une exception que je dois signaler et qui heureusement ne se manifeste guère que chez les *Caprotina*, c'est le cas où les crochets, au lieu de s'enrouler du côté opposé au liga-

ment, se recourbent de son côté. Il en résulte que la valve située sur le côté gauche de l'animal, qu'elle représente la *valve* α ou la *valve* β, a toujours ses crochets sénestrogyres, et inversement, ceux de la valve droite sont dextrogyres. Il en résulte donc que chez les *Caprotina* qui sont sénestres et dont le crochet s'enroule du côté du ligament, la *valve* α étant la valve gauche, a son crochet sénestrogyre.

§ III

Observations sur le genre *Diceras*

Rapports généraux.

Les *Diceras* appartiennent comme on le sait à la famille des *Chamidæ*, qui n'est elle même qu'une fraction de ce grand groupe de mollusques acéphalés, désigné sous le nom général de *Rudistes*; groupe qui a joué un si grand rôle pendant la période crétacée.

Les premiers Rudistes connus apparaissent avec la période jurassique, dans les dépôts coralligènes supérieurs au Bathonien ; depuis cette époque jusqu'au commencement du terrain néocomien, ils ne sont représentés dans les différents étages, que par l'unique genre *Diceras*.

Les *Diceras* sont très voisins des *Chama*; rien n'est plus facile que de démontrer leur filiation. Ils ont aussi une très grande analogie avec le genre *Toucasia*. M. Ch., du terrain crétacé inférieur et supérieur, et cette ressemblance est telle qu'il faut examiner la charnière avec beaucoup de soin pour trouver les caractères génériques.

Contrairement à l'opinion émise par M. Deshayes et par d'autres paléontologistes, il n'y a pas de *Diceras sénestres*.

Cette opinion erronée provient de l'examen superficiel du *Diceras sinistra* Desh., qui doit son nom à une erreur d'interprétation ; il se fixe par sa valve gauche au lieu de le faire par sa valve droite ; mais il n'est pas *sénestre*, car cette valve *gauche et fixée* correspond rigoureusement par tous ses caractères à la valve *gauche et libre* du *Diceras arietina*, Lamarck.

Ce fait démontre que les Dicéras peuvent se fixer indifféremment par une valve ou par l'autre et que cette fixation ne modifie pas les *caractères fondamentaux* de leurs valves.

Division en groupes ou en sous-genres.

L'étude des *dents* cardinales et des *muscles adducteurs* des *Diceras* permet de les diviser en trois groupes ou sous-genres principaux qui

paraissent très distincts lorsque l'on examine les espèces extrêmes, mais qui sont, en réalité, reliés entre eux par des formes intermédiaires.

Avant de donner la description de ces sections, je pense qu'il est utile de rappeler très brièvement les caractères principaux du genre dont je parle.

Diceras, *Lamarck*, 1805.

Deux valves inégales, libres ou fixées. Crochets plus ou moins contournés et divergents. Muscles adducteurs s'insérant soit sur des arêtes ou des lames qui passent sous le plancher cardinal, soit sur des surfaces plus ou moins horizontales, concaves ou déclives, qui se relient à la région cardinale. Ligament logé dans un sillon étroit, creusé dans le bord cardinal postérieur et contournant plus ou moins les crochets à l'extérieur (partie ligamentaire inactive). Impression palléale simple.

Valve α (droite), libre ou fixée présentant deux dents cardinales; la postérocardinale très développée, allongée et courbe; l'antérocardinale beaucoup moins forte ou rudimentaire, est située vers le milieu de la cavité cardinale.

Valve β (gauche), libre ou fixée, ayant une seule dent antérocardinale auriculiforme, plus ou moins élevée, et présentant, en avant, une cavité cardinale antérieure peu développée ou rudimentaire. Cavité cardinale postérieure très grande, longue et arquée.

Habitat. Le genre Dicéras qui renferme actuellement 50 espèces décrites ou nouvelles, n'a pas jusqu'ici de représentants connus dans les terrains crétacés. Toutes les formes crétacées, que quelques paléontologistes avaient cru pouvoir rapporter à ce genre, doivent se répartir dans les divisions génériques suivantes : *Toucasia*, M.-Ch., *Valletia*, M.-Ch., *Bayleia*, M.-Ch., *Requienia*, Math.

Je passe maintenant à la description sommaire des trois principales divisions :

Ire SECTION.

Diceras (proprement dits), *Lamarck*, 1805.

Muscle adducteur postérieur supporté, sur chaque valve, par une lame plus ou moins saillante, qui passe sous la région cardinale en contournant les crochets à l'intérieur.

Muscle adducteur antérieur s'insérant sur des arêtes disposées comme les lames myophores opposées.

TYPE : *Diceras arietinum* Lamarck. Calcaire coralligène de Doulaincourt, Coulanges-sur-Yonne, Saint-Mihiel, etc., etc.

ESPÈCES PRINCIPALES :

D. Sinistrum, Lamarck.
D. Moreaui, Bayle.
D. Buvigneri, Bayle.
D. angulatum, Bayle.
D. Chantrei, M.-Ch.
D. Bavaricum, Zittel.
D. speciosum, Munster.

IIe SECTION

HETERODICERAS, *Munier-Chalmas*, 1869 (1).

Syn. *Heterodiceras* Mun.-Chalm. *Bul. Soc. Géol. de Fr.*, 1869, *Pseudodiceras* Gemellaro.

Muscle adducteur postérieur, supporté, sur chaque valve, par des surfaces horizontales ou concaves *reliées au plancher cardinal.*

Muscle adducteur antérieur s'insérant sur des surfaces plus ou moins horizontales ou déclives, offrant la même disposition générale que celle du muscle adducteur opposé.

TYPE : *Diceras Lucii.* Calcaire à *Terebratula moravica* du Mt Salève, de l'Echaillon, de Rougon, de Stramberg, etc., etc.

ESPÈCES PRINCIPALES :

D. Lucii, Defrance.
D. Zitteli, Mun.-Ch..
D. Zejsneri, Mun.-Ch.
D. Oosteri, Mun.-Ch.

Il faut ajouter à cette liste plus de dix espèces nouvelles, du calcaire coralligène à *Terebratula moravica.*

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Les *Heterodiceras* se distinguent facilement des *vrais Diceras* par les surfaces d'insertion des muscles adducteurs, qui se relient au plancher cardinal au lieu de passer *au-dessous.*

OBSERVATIONS. C'est en 1869 que j'ai établi cette section dans un travail stratigraphique de M. Hébert sur le « *Calcaire à Polypiers de la Nerthe* » (1).

Dans cette note M. Hébert s'exprime ainsi :

« Aujourd'hui, M. Munier-Chalmas ayant fait une étude spéciale de toutes les formes qui peuvent se rapprocher du genre *Diceras*, est arrivé aux résultats suivants qu'il m'autorise à faire connaître.

» 1° Tous les échantillons provenant des calcaires à *Terebratula moravica*, d'Inwald, du Salève, de l'Échaillon et de Rougon, qu'il a pu examiner, appartiennent à des espèces différentes des vrais *Diceras* coralliens du nord ; certaines de ces espèces, comme le *Diceras Lucii*,

(1) *Bul. Soc. géol. de Fr.*, 1869, 2e sér., vol. XXVII, p. 116.

constituent même une section particulière que M. Munier appelle *Heterodiceras* ;

» 2° Le genre *Requienia* ne doit conserver que deux espèces : *R. ammonia* et *R. gryphoides ;*

» 3° Les nombreuses espèces voisines du *Requienia Londalei* doivent être retranchées des *Requienia* et se rapprochent beaucoup des *Heterodiceras.* »

III[e] SECTION.

Plesiodiceras, *Munier-Chalmas*, 1882.

Surfaces myophores ayant la disposition générale de celles des *Heterodiceras.*

Dent postéro-cardinale présentant souvent une partie antérieure plus ou moins *prolongée* et plus ou moins renversée en arrière.

Muscle postérieur s'avançant un peu *entre le bord cardinal postérieur et la base de la dent postéro-cardinale.*

Type : *Diceras Valfinense*, Boehm. Calcaire coralligène de Valfin, Oyonnax, Saint-Claude, Nantua, etc.

ESPÈCES PRINCIPALES :

D. Munsteri, Gold.
D. Sanctæ Verenæ, Gresly.
D. Bernardina, d'Orb.
D. Valfinense, Boehm.

Rapports et différences. Cette section est la plus distincte et la plus intéressante ; elle permet d'établir un commencement de filiation avec les *Monopleuridæ.* En effet, il est facile de voir que le muscle adducteur postérieur a une tendance à s'avancer entre le bord cardinal postérieur et la base de la dent postéro-cardinale. Cette disposition plus accentuée devient caractéristique des *Monopleura.*

Répartition géographique.

Les trois groupes que je viens d'établir ont une répartition géographique assez intéressante :

Les *Diceras* proprement dits dominent à l'exclusion des autres formes dans le Corallien de la Haute-Marne, de la Meuse et des Ardennes, etc. (Bassin de Paris).

Les *Plesiodiceras* sont répartis en grande majorité dans les couches coralliennes du Jura (Valfin, Saint-Claude, Oyonnax, Cirin) et de Kelheim (Bavière). Ils sont accompagnés dans ces assises de plusieurs espèces de *Diceras* proprement dits, comme les *D. speciosum, Bavaricum, Chantrei,* etc.

Les *Heterodiceras* constituent le groupe le plus important au point de vue du nombre des espèces et de l'étendue géographique. Ils paraissent jusqu'ici cantonnés presque exclusivement dans les couches coralligènes à *Terebratula moravica*, mais la majorité des espèces, comme je l'ai déjà dit, reste à décrire.

Partout où l'on trouve les couches coralliennes dont je viens de parler, on est certain d'y rencontrer de nombreux *Heterodiceras*. En France nous les connaissons dans les Cévennes, le Var, le Dauphiné. En Allemagne, à Stamberg et à Inwald. En Italie, dans la Sicile et dans le Frioul.

Description de trois espèces nouvelles.

DICERAS CHANTREI, *Munier-Chalmas*, 1882.

Pl. X.

Valves inégales, divisées extérieurement en deux parties inégales par un angle obtus ; partie antérieure beauconp plus large que la postérieure.

Valve α libre et plus petite que la valve opposée. Crochet beaucoup moins développé. Dent postéro-cardinale très forte et très arquée, présentant à sa partie supérieure une surface qui commence par être concave à sa base et qui devient à peu près plane et déclive ou légèrement convexe vers sa partie supérieure. Dent antéro-cardinale relativement très développée et courbe, s'enfonçant jusqu'à la base d'une cavité cardinale très large.

Muscle antérieur s'insérant dans une dépression assez profonde, délimitée par l'arête myophore.

Valve β fixée et plus grande que l'opposée. Crochets très développés, contournés et disjoints. Dent antéro-cardinale très forte, décrivant un demi-cercle et présentant, en avant, une fossette antérocardinale relativement très grande. Muscle adducteur postérieur supporté par une lame large et très saillante.

Muscle adducteur antérieur s'insérant sur une surface légèrement concave, délimitée par une arête myophore assez forte. Dent postéro-latérale assez saillante et courte.

HABITAT. Couches coralliennes de Nantua. Cette espèce m'a été communiquée très obligeamment par M. Chantre, qui a donné le type figuré à la collection du Musée d'histoire naturelle de Lyon.

OBSERVATIONS. Le *Diceras Chantrei* a beaucoup de rapport avec le *Diceras Bavaricum* Zittel ; il s'en distingue facilement par ses valves plus larges, divisées extérieurement en deux parties très inégales par un angle beaucoup plus obtus.

DICERAS (HETERODICERAS) ZITTELI, *Munier-Chalmas*, 1881.

Syn. *Diceras Zitteli* Mun.-Ch. *In Zittel Handb. der paleont. Acephales,* p. 72, fig. 104 *b*.

Valve α libre ? et très anguleuse, divisée extérieurement en deux parties inégales, par un angle d'environ 90° ; la partie postérieure plus large que l'antérieure. Crochet médiocrement développé et non disjoint. Dent postéro-cardinale bien développée et fortement saillante, coupée carrément vers ses deux extrémités et présentant, sur toute la longueur de sa partie supérieure, une surface contournée assez large et légèrement concave par places, présentant des bords plus ou moins saillants et aigus. Cavité cardinale très profonde, munie vers son milieu d'une dent antéro-cardinale peu développée et presque droite. Muscle adducteur postérieur s'insérant sur une surface très large et concave. Muscle adducteur antérieur supporté par une surface concave, beaucoup moins large, et peu déclive.

HABITAT. Stramberg. Couches coralliennes à *Terebratula moravica.* L'unique échantillon dont j'ai pu dégager la charnière dans tous ses détails, a été recueilli par M. Hébert, qui l'a donné à la collection géologique de la Sorbonne.

OBSERVATIONS. Cette espèce est tellement distincte des formes publiées jusqu'à ce jour, qu'il est inutile de s'étendre sur les caractères qui la différencient des autres *Heterodiceras.*

DICERAS (HETERODICERAS) OOSTERI, *Munier-Chalmas*, 1882.

Syn. *Diceras arietinum* (Var. *speciosum*), Ooster, non Lamarck, non Munster. *Corallien de Wimmis,* p. 32, Pl. XVII, fig. 1, 2, 3. — *Diceras Munsteri,* Ooster, non Goldfuss. *Loc. cit.,* p. 34, Pl. XVIII, fig. 1 à 6.

Valves inégales, présentant souvent des lignes d'accroissement transverses plus ou moins accusées. Test très épais.

Valve α libre, fortement ovalaire et divisée extérieurement, en deux parties très inégales, par un angle obtus à peine indiqué ; la partie postérieure est beaucoup moins large que la partie opposée. Dent postéro-cardinale bien développée, courbe et épaisse. Cavité cardinale allongée, assez étroite, profonde, présentant une dent antéro-cardinale peu développée et rejetée très près du bord antérieur. Muscle adducteur postérieur s'insérant sur une surface ovalaire à peu près horizontale et relativement petite. Muscle adducteur antérieur supporté par une surface saillante, allongée, sinueuse, presque plane et très légèrement déclive.

Valve β fixée, plus grande que l'opposée et plus carénée. Crochet proéminent, en général disjoint. Dent antéro-cardinale bien développée s'appuyant très obliquement sur le côté cardinal antérieur.

Muscle adducteur antérieur s'insérant sur une surface déprimée, fortement déclive.

Variété α. Crochet plus saillant et plus contourné; celui de la valve fixée étant très disjoint.

HABITAT. Les types proviennent de Wimmis; ils ont été rapportés par M. W. A. Ooster aux *Diceras arietinum* (var. *speciosum* Gold.) Lamarck, et au *Diceras Munsteri* Goldfuss.

Je n'ai pas besoin d'insister sur les caractères qui permettent de séparer ces différentes espèces puisqu'elles n'appartiennent pas à la même section.

§ IV

SUR LES RAPPORTS ZOOLOGIQUES DU GENRE *Matheronia* AVEC LES AUTRES *Chamidæ*.

Remarques générales.

Dans les couches urgoniennes du Gard et de l'Isère, on rencontre fréquemment un Rudiste qui a été décrit par M. Scipion Gras sous le nom de *Caprotina Virginiæ*. En 1873 cette espèce est devenue, pour moi, le type d'une nouvelle coupe générique. J'ai été heureux de pouvoir y attacher le nom de M. Matheron qui a fait connaître, le premier, un certain nombre de *Rudistes* nouveaux et très intéressants.

La valve α libre des *Matheronia* possède deux dents cardinales très inégales; ce caractère rappelle ceux des *Diceras* et des *Toucasia*, mais la disposition des muscles adducteurs et la position particulière de la partie active du ligament ne permettent pas de confondre ce nouveau genre avec les formes voisines.

On voit, en effet, que la dent cardinale postérieure a une forme très particulière et qu'elle présente, à sa base, un méplat creusé de sillons transverses destinés à recevoir la partie active du ligament; la partie inactive se prolongeant dans un sillon qui suit extérieurement le contour du crochet. La valve libre est en outre operculiforme, elle présente à l'intérieur deux renflements très épais, destinés à recevoir les muscles adducteurs.

MATHERONIA, *Munier-Chalmas*, 1873.

Test en général épais, présentant, comme ornement, soit des lames longitudinales d'accroissement assez saillantes, soit des côtes transverses, rayonnantes, coupées quelquefois par des stries longitudinales. Valves très inégales.

Valve α libre, operculiforme, peu convexe, munie de deux dents cardinales très inégales; *la postérieure* très grande, courbe, obliquement horizontale, et dépassant le bord cardinal; *l'antérieure* ovalaire,

surbaissée, assez large, mais peu saillante et plus ou moins rudimentaire. Muscle postérieur plus petit que l'opposé et supporté par un renflement ou épaississement du test. Muscle adducteur antérieur plus allongé et présentant le même mode d'insertion. Cavité cardinale peu développée, subtrigone et non délimitée en arrière. Ligament s'insérant sur un méplat, supporté, en arrière, par la base même de la dent cardinale postérieure et creusé de petits sillons parallèles destinés à recevoir le ligament; la partie inactive de cet organe se prolongeant dans un sillon étroit qui suit le contour externe du crochet.

Valve β fixée, convexe et plus ou moins profonde. Crochets saillants et plus ou moins contournés. Une dent cardinale antérieure peu développée, appliquée obliquement contre le côté cardinal antérieur et présentant, en avant, vers sa partie supérieure, une petite dépression destinée à recevoir une partie de la dent antéro-cardinale de la valve correspondante. Cavité cardinale large, profonde et courbe, s'avançant plus ou moins sous le bord cardinal. Muscles adducteurs antérieur et postérieur s'insérant directement sur la surface interne des valves.

TYPE. *Caprotina Virginiæ*, Sc. Gras.

OBSERVATIONS. Le genre *Matheronia* renferme également les espèces suivantes qui avaient été placées dans les *Requienia* par d'Orbigny : *Matheronia rugosa* d'Orb. sp., *M. navis* Roull. (d'Orb.) sp.

Il faudra joindre à cette liste quelques espèces nouvelles qui n'ont pas encore été publiées.

II. Études *critiques sur les* Rudistes,

Par M. Munier-Chalmas

§ V

SUR LES CARACTÈRES ET LES RAPPORTS DU GENRE *Valletia*

Rapports paléontologiques des couches à Valletia.

Dans une note sur la classification des *Rudistes* (§ II), j'ai donné le nom de *Valletia* à un genre nouveau de mollusque acéphalé, rappelant par sa forme extérieure les *Diceras*. J'ai établi ce genre sur des échantillons qui m'ont été communiqués par M. l'abbé Vallet; ils provenaient des calcaires siliceux à facies corallien du Forney (Corbelet), près Chambéry.

Les fossiles de ces calcaires indiquent, incontestablement par leurs caractères paléontologiques, une faune qui appartient aux assises inférieures du Terrain Crétacé.

Les formes principales sont : Une espèce nouvelle de *Monopleura*,

genre jusqu'ici exclusivement crétacé ; 2° des Trigonies rappelant également des formes néocomiennes du Gault et du Néocomien de France et d'Angleterre ; 3° des Astartes appartenant encore à des types crétacés, l'une d'entre elles étant très voisine de l'*Astarte Beaumonti* du Néocomien inférieur de France ; enfin, des Corbis, des Nérinées, et d'autres mollusques nouveaux.

En dehors des environs de Chambéry le genre *Valletia* a été rencontré plusieurs fois dans les assises néocomiennes.

MM. Pictet et Campiche ont fait connaître sous le nom de *Diceras Germani* et *D. Lorioli* deux espèces néocomiennes de Suisse. En examinant les figures données par ces auteurs, il semble à peu près certain que ces deux formes, par leurs caractères externes et internes, appartiennent au genre *Valletia*.

Je ne dois pas oublier de rappeler que la Société Géologique de France a trouvé, lors de sa réunion extraordinaire à Chalon-sur-Saône, des *Valletia*, dans les couches néocomiennes des environs de cette ville. Malheureusement les échantillons recueillis n'étaient pas assez bien conservés pour être déterminés spécifiquement.

Rapports stratigraphiques des couches à Valletia.

Une analyse rapide des différentes observations géologiques faites sur ces couches démontrera très vite, qu'au point de vue stratigraphique, les calcaires siliceux à *Valletia* appartiennent bien au Néocomien inférieur.

Au moment où fut découvert le gisement des *Valletia*, par M. Chamousset et l'abbé Vallet, la première pensée fut de le rapporter au Corallien ; les nombreux Polypiers et les Nérinées joints aux prétendus *Diceras* indiquaient nécessairement un facies coralligène et semblaient confirmer cette manière de voir. Mais en 1865, M. Lory, après avoir fait une excursion au Corbelet en compagnie de l'abbé Vallet, et après avoir examiné attentivement ce gisement, constata que les couches à *Valletia* se trouvaient à la partie supérieure des calcaires roux siliceux à *Ostrea rectangularis* (assise supérieure du Valengien) et étaient recouvertes par les marnes d'Hauterives.

A peu près à la même époque, M. Pillet, désirant obtenir une détermination exacte des espèces, envoya à M. de Fromentel les polypiers qu'il avait recueillis dans les couches en question. Ce paléontologiste se plaignit de leur mauvais état de conservation et tout en constatant que l'on ne pouvait pas reconnaître les espèces, il crut pouvoir les rapporter soit au *Corallien inférieur*, soit à l'*Oxfordien supérieur* ou aux *Calcaires à chailles* du Jura. Cette détermination le

surprit car il avait vu également, comme M. Ch. Lory, que cette couche était intercalée entre les couches néocomiennes à *Echinospatagus cordiformis* et le Valengien roux à *Ostrea rectangularis* (*macroptera*). Il paraissait bien difficile de concilier les deux opinions.

C'est alors que M. Tombeck visita sous la conduite de M. l'abbé Vallet les couches coralligènes à prétendus fossiles coralliens. Il revint de son excursion après avoir constaté que les observations de MM. Lory et Pillet lui paraissaient rigoureusement exactes. Cependant il m'écrivit pour me prier d'examiner les mollusques que M. Vallet avait recueillis dans ces couches afin d'établir leur âge par la paléontologie. Je n'eus pas de peine à reconnaître qu'il n'y avait pas de *Diceras* et que le reste des mollusques appartenait à des formes ou à des genres crétacés.

De son côté, M. Hébert se rendit également, en compagnie de M. Pillet, au gisement des *Valletia* et consigna les observations suivantes dans son carnet de voyage. « Les Calcaires à *Valletia*, dit-il, » présentent au contact de la terre végétale, des parties altérées et » rubéfiées, avec fossiles dégagés ; ils paraissent être supérieurs au » Valengien et sont très probablement intercalés dans les premières » couches du Calcaire à *Echinospatagus cordiformis.* »

En somme, tous les géologues que je viens de citer ont rapporté, de leur visite à ce fameux gisement, des observations rigoureusement semblables.

J'arrive maintenant à un point délicat : M. Hollande a publié (1) une note dans laquelle il dit : « Ainsi le Calcaire à *Valletia Tombecki*, » Astartes, Polypiers, etc., du Forney est bien sur l'horizon du Co- » rallien à *Diceras arietina*. Il n'est pas intercalé dans le Néocomien, » comme cela paraît être, c'est un pointement dû à la rupture d'une » voûte. » Comme on peut le voir, M. Hollande est très affirmatif dans son texte ; la coupe qu'il donne à l'appui de ses observations paraît confirmer sa manière de voir, car les couches à *Valletia* seraient, d'après son diagramme, placées au-dessous des assises de Purbeck.

Malgré cette double affirmation, il me paraît impossible qu'il en soit ainsi, car j'ai déjà dit que paléontologiquement les Calcaires à *Valletia* se rattachaient par leur faune au Néocomien, et qu'il n'y avait rien de commun avec le Corallien.

Depuis ce travail, M. Pillet, qui ne partage pas l'opinion de M. Hollande, a bien voulu m'adresser les observations nouvelles qu'il vient de faire sur le gisement du Corbelet.

Voici les principaux passages de la lettre que je viens de recevoir :

(1) *Bull. Soc. Géol. de France*. 3e série, t. VIII, p. 212.

« Le 14 juillet 1881, j'ai voulu aller revoir cette localité avec beaucoup de soin, et surtout y étudier les couches sur lesquelles repose immédiatement le banc à *Valletia*.

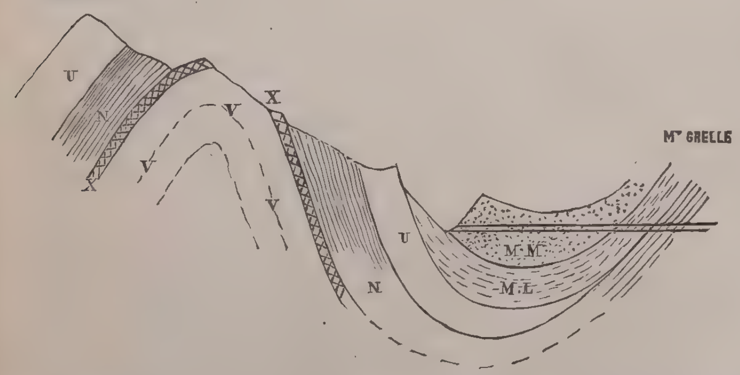
» J'ai trouvé à 200 pas au-dessus de ce gisement une petite grange construite par M. Blanc et désignée sous le nom de « *l'eau qui sonne* ». Elle est entièrement bâtie en pierre jaune, *limonite*, extraite sur place. Dans ce banc même de limonite, j'ai recueilli un *Pygurus rostratus* qui ne peut laisser aucune incertitude sur l'âge de cette couche qui appartient certainement au Valengien supérieur.

» Partant de ce point j'ai pu suivre *pas à pas* et reconnaître la couche à *Valletia*, qui repose immédiatement *au-dessus;* puis dans les marnes qui recouvrent cette couche, je suis sûr d'avoir recueilli l'*Echinospatagus cordiformis*, mais il n'était pas adhérent au banc.

» En continant mes recherches du côté du Planay, j'ai retrouvé à Besey *le Valengien roux* (*limonite*) recouvert par une roche blanche, à facies corallien, d'une épaisseur de $0^m,50$ au plus, contenant des moules de fossiles indéterminables. Je présume que c'est la suite de la couche, ou plutôt de la lentille coralligène à *Valletia*, conservant le même aspect, mais où les fossiles ne sont plus silicifiés.

« En revenant vers Chambéry, je crois que la même couche à polypiers se retrouve au bord du bassin dans lequel M. Blanc a établi un immense jet d'eau, visible de deux lieues à la ronde. Là encore la roche contient moins de silice, elle s'est trouvée soit dans un milieu peu favorable au développement de la vie, soit dans des conditions peu propices à la conservation des fossiles. »

Fig. 1. — *Coupe du Corbelet au Mont-Grelle*, *par* M. Pillet.



MM. Mollasse marine. — M.L. Mollasse lacustre. — U. Urgonien. — N. Néocomien. — X. Limonite et couche à *Valletia*. — V. Valangien. — ═══ Tunnel sous le Mont-Grelle.

Nota. — Au-dessous de la lettre X se trouve le jet d'eau de M. Blanc, près du village de la Comba.

M. Pillet m'a fait parvenir le diagramme ci-dessus, qu'il m'a autorisé à publier. Il sera certainement plus éloquent que toutes les descriptions possibles.

Je terminerai cette partie stratigraphique en remerciant M. Pillet des documents intéressants qu'il m'a fait connaître et que je viens de donner plus haut.

Facies coralligène à Rudistes.

J'espère qu'il ne restera plus de doute dans l'esprit des géologues sur la véritable position stratigraphique de la lentille coralligène à *Valletia Tombecki.*

Du reste les couches à *facies coralligène* ne sont rares ni dans les terrains jurassiques, ni dans les terrains crétacés.

Dans les terrains jurassiques, elles sont représentées par des couches à Polypiers, qui sont accompagnées dans les étages supérieurs par de nombreuses espèces de *Diceras* qui en sont les hôtes inséparables.

Dans les terrains crétacés inférieurs, les bancs coralligènes les plus anciens sont les couches à *Valletia* et à *Monopleura*, accompagnées bien entendu de nombreux genres de Polypiers.

Pendant l'Urgonien, le facies coralligène s'est étendu à la presque totalité du golfe méditerranéen, les Rudistes deviennent plus nombreux, ils sont surtout représentés par les *Requienia*, les *Toucasia* et les *Monopleura.*

Dans les terrains crétacés supérieurs de France et d'Allemagne, ces formations sont caractérisées par les *Hippurites*, les *Radiolites* et les *Spherulites* qui forment des horizons relativement considérables.

Mais c'est surtout dans le Frioul et l'Istrie que ce facies coralligène atteint son maximum de développement ; depuis le Néocomien inférieur jusqu'aux couches *daniennes* les plus élevées ce ne sont que des bancs de Rudistes empilés les uns au-dessus des autres. Je dois faire remarquer que pendant l'époque danienne inférieure, je n'ai pas rencontré une seule Hippurite dans les couches de l'Istrie, mais bien des milliers de *Radiolites* et de *Spherulites.*

Rapports zoologiques des VALLETIA.

Dans le prodrome où j'ai créé le genre *Valletia* j'ai surtout cherché à grouper en familles naturelles les différents genres de Rudistes qui sont connus. Avant de décrire ce genre, je dois préciser les caractères qui permettent de distinguer la famille des *Chamidæ* de celle des *Monopleuridæ.*

Si l'on étudie le premier groupe des Rudistes, c'est-à-dire, les

Chama, les *Diceras*, les *Toucasia*, les *Requienia*, etc., on voit que la disposition générale des muscles adducteurs, par rapport aux dents cardinales, ne change pas ; ils sont toujours situés en avant de la base de la dent cardinale principale de chaque valve : ce caractère est fondamental pour la famille des *Chamidœ* (excepté *Plesiodiceras*.)

Dans les *Monopleuridœ*, au contraire, les muscles adducteurs s'avancent plus ou moins derrière les dents cardinales, et se trouvent situés ainsi entre cette dent cardinale ou la fossette cardinale et le bord palléal.

Le genre *Valletia* appartient donc incontestablement, comme on va le voir, aux *Monopleuridœ*.

Description du genre et des espèces.

VALLETIA, *Munier-Chalmas*, 1873.

Syn. *Valletia* Mun.-Ch., 1873. *Journ. de Conch.*, 3e sér., vol., XIII, p. 74.

Diostracum sénestre, inéquivalve, dicériforme. Valves convexes. Crochets plus ou moins contournés et divergents.

Valve libre α présentant à l'intérieur : 1° deux dents cardinales inégales, situées de chaque côté de la cavité cardinale; l'antérieure très développée, saillante, droite et subcirculaire, portant des côtes longitudinales et courbes, délimitées par des sillons qui descendent dans la cavité cardinale ; 2° une cavité cardinale arquée et allongée, séparée de la base de la dent antéro-cardinale par un petit bourrelet ou côte, disposée comme chez les *Diceras*; 3° deux muscles adducteurs s'insérant sur des surfaces myophores à peu près horizontales, disposées sur le même plan ; l'antérieur s'avançant entre la dent antéro-cardinale et le bord palléal.

Valve fixée β directement adhérente aux corps sous-marins, et présentant à l'intérieur : 1° une dent cardinale auriculiforme et très développée, munie également de sillons longitudinaux ; 2° deux cavités cardinales très inégalement développées, l'antérieure grande et profonde, plus ou moins elliptique et présentant dans son centre une petite cavité secondaire, destinée à loger l'extrémité de la dent antéro-cardinale ; 3° muscles adducteurs s'insérant sur deux surfaces myophores inégales ; l'antérieure plus ou moins déclive; la postérieure, presque horizontale, se trouve située entre le bord palléal et la dent antéro-cardinale, dont elle est séparée par la cavité cardinale postérieure et rudimentaire ; 4° ligament logé dans un sillon partant de la base de la dent postéro-cardinale et contournant plus ou moins les crochets à l'extérieur comme dans les *Diceras*.

HABITAT. Les quatre espèces de *Valletia* connues sont cantonnées

dans les couches néocomiennes; trois appartiennent au Néocomien inférieur, une à l'Urgonien.

OBSERVATIONS. Il est facile de voir que les *Valletia* sont très éloignés des *Diceras*, non seulement par la position de leurs muscles adducteurs dont la disposition générale rappelle celle des *Monopleura*, mais encore par le développement très inégal des dents cardinales de la valve supérieure, qui sont disposées de chaque côté de la cavité cardinale, comme cela a lieu également dans les *Monopleura*.

On remarque, en effet, en étudiant la valve libre du *Diceras arietinum* Lamck., que c'est la *dent postéro-cardinale* qui est la plus développée, tandis que l'*antéro-cardinale*, située *vers e milieu de la cavité cardinale*, est beaucoup moins accusée ; une disposition inverse a lieu chez les *Valletia*.

L'examen comparatif de la valve fixée des deux genres suffit pour démontrer que les *Valletia* sont *sénestres* par rapport aux *Diceras*.

Pour faciliter cette comparaison, que l'on se représente les valves du *Valletia Tombecki* avec leurs *caractères renversés*, c'est-à-dire disposés géométriquement dans un ordre inverse de ce qu'ils sont naturellement. Après avoir ramené ainsi ce genre au *type dextre* on pourra constater de suite que la disposition des dents cardinales et des muscles adducteurs rend la différence très évidente.

Tous les *Diceras* que j'ai pu étudier sont dextres ; il ne faut pas cependant accorder trop d'importance à ce fait, car dans les *Chama* on rencontre fréquemment des espèces très voisines les unes des autres, qui sont ou bien dextres ou bien sénestres, sans que cela entraîne aucune modification appréciable dans les caractères génériques.

Il me reste maintenant à indiquer les différences qui permettent de séparer les *Valletia* des *Monopleura*. Sans entrer dans les détails, il me suffira d'indiquer la disposition relative des dents cardinales de la valve libre : Chez les *Valletia* il n'y a, comme je l'ai déjà dit, que la dent antéro-cardinale qui soit bien développée ; la postéro-cardinale étant allongée et tout à fait rudimentaire. On constate, au contraire, dans les *Monopleura* deux dents cardinales à peu près égales.

VALLETIA TOMBECKI, *Munier-Chalmas*, 1873.

Pl. XI, fig. 2 à 5.

Syn. *Valletia Tombecki* Mun.-Ch., 1873. *Journ. de Conch.*, 3e sér., p. 74.

Test épais montrant seulement sur sa surface extérieure des lignes transverses d'accroissement.

Valve libre (α) très convexe; côté postérieur régulièrement arrondi ;

côté antérieur déclive et plus ou moins déprimé, à crochet très proéminent, fortement contourné et plus ou moins disjoint. Dent cardinale antérieure, élevée, étroite, portant 3 à 4 côtes longitudinales et courbes, séparées par des sillons bien développés ; impression du muscle adducteur antérieur étroite et allongée ; impression du muscle adducteur postérieur plus large et moins longue que celle du muscle opposé.

Valve fixée (β) auriculiforme, fortement convexe sur la ligne médiane. Test lisse. Côtés antérieur et postérieur très déclives ; l'antérieur comprimé et presque aussi large que le postérieur. Dent antéro-cardinale élevée, auriculiforme et arquée. Fossette cardinale antérieure, subconique ou ellipsoïdale, et très profonde. Muscle adducteur antérieur s'insérant sur une surface très déclive.

HABITAT. Cette espèce est très commune au Forney près Chambéry, dans les calcaires blancs siliceux, à facies corallien, placés entre le Valengien et les marnes d'Hauterives (Néocomien inférieur).

VALLETIA PILLETI, *Munier-Chalmas*, 1882.

Pl. XI, fig. 1.

Valve supérieure subtrigone et subcarénée. Côté postérieur étalé, convexe et arrondi. Côté antérieur déprimé et déclive. Crochet peu développé et légèrement contourné. Dent antéro-cardinale moins haute et plus large que dans le *Valletia Tombecki*. Impressions des muscles adducteurs antérieur et postérieur plus développées.

HABITAT. Le Forney (Corbelet) avec l'espèce précédente.

Je ne connais que deux exemplaires de la valve libre de cette espèce qui se distingue très facilement du *Valletia Tombecki* par sa forme subtrigone, son crochet peu saillant et à peine contourné et par ses muscles adducteurs qui occupent des surfaces d'insertion plus larges que dans l'espèce précédente.

VALLETIA GERMANI, *Pictet et Campiche*, 1868.

Syn. *Diceras Germani* Pict. et Camp. *Matériaux pour la Paléont. Suisse*, 3e sér., p. 10, Pl. 140, fig. 1-2.

HABITAT. Champagnole et Melabief (Suisse). Néocomien inférieur.

VALLETIA ? LORIOLI, *Pictet et Campiche*, 1868.

Syn. *Diceras Lorioli* Pict. et Camp. *Loc. cit.*, p. 11, Pl. CXL, fig. 3.

HABITAT. Vallorbes (Suisse). Urgonien, (Néocom. moy.).

OBSERVATIONS. C'est encore avec incertitude que je range cette espèce parmi les *Valletia*.

§ VI

OBSERVATIONS SUR LA FAMILLE DES *Bayleidæ*, MUNIER-CHALMAS.

Observations générales.

Dans une note sur la classification des *Rudistes*, j'ai décrit sous le nom de Bayleia une forme générique nouvelle qui doit être considérée comme devenant le type d'une famille distincte.

Ce genre, dont l'organisation est si particulière, présente des caractères communs avec les *Diceras* ou avec les *Monopleura*, selon que l'on examine l'une ou l'autre des valves.

La première chose qui frappe lorsque l'on étudie la *valve fixée* (β) des *Valletia*, c'est sa grande ressemblance avec la valve correspondante des *Diceras.*

En effet, c'est extérieurement la même forme générale de crochet, et à l'intérieur la même disposition du muscle adducteur postérieur, qui vient s'insérer sur une lame saillante disposée comme chez les *Diceras arietinum* et *Chantrei ;* mais là s'arrêtent les analogies, car la disposition de ce même muscle sur la valve opposée est tout à fait différente. Il en est de même du reste de l'organisation.

Sur la valve opposée (α), qui est libre, on constate que le muscle adducteur postérieur, dont je viens de parler, au lieu d'être supporté par une lame saillante, vient s'insérer dans deux cavités dont la disposition est semblable à celles qui caractérisent les *Caprotina.* Ce mode d'insertion était jusqu'ici particulier au genre que je viens d'indiquer.

Il reste maintenant à examiner les dents cardinales et le muscle adducteur antérieur. Rien dans la disposition de ces organes, comme on pourra le voir, ne rappelle ce qui existe dans les deux familles des *Chamidæ* et des *Monopleuridæ.* Si cette famille, composée actuellement du seul genre *Bayleia*, offre par sa valve α de grandes ressemblances avec les *Caprotina*, et par sa valve opposée avec les *Diceras*, il n'en restera pas moins acquis deux faits indiscutables ; c'est que le genre *Diceras* ou plutôt la famille des *Chamidæ*, aura donné naissance à deux familles distinctes, savoir : d'un côté au *Monopleuridæ* par l'intermédiaire des *Plesiodiceras*, et de l'autre au *Caprotinidæ*, par le genre *Bayleia.* Je reviendrai, du reste, sur la filiation des Rudistes, pour démontrer que l'on peut, en partant du type le plus simple, arriver aux formes les plus complexes et suivre toutes les modifications intermédiaires.

Descriptions génériques et spécifiques.

BAYLEIA, *Munier-Chalmas*, 1873.

Syn. *Bayleïa* Mun.-Ch., 1873. *Journ. de Conch.*, 3 sér., t. XIII, p. 73.

Valve α libre, très convexe et profonde. Crochet enroulé sur lui-même, de manière à décrire une spire très prononcée; les premiers tours sont rentrants et les derniers saillants. Une seule dent cardinale postérieure courte, peu élevée. Muscle postérieur logé dans deux cavités séparées de la cavité générale par une lame mince partant de la base de la dent cardinale. Côté antérieur appliqué en grande partie contre le dernier tour de spire. Muscle antérieur s'insérant plus ou moins directement sur la surface interne des valves. Muscle postérieur supporté par une lame saillante, disposée comme celle des *Diceras arietinum* et *Chantrei*. Fossette cardinale commençant bien au dessous de la dent cardinale pour se prolonger, sous la forme d'une fente assez étroite, jusqu'à la rencontre du bord cardinal antérieur, et se trouvant ainsi comprise entre l'impression musculaire antérieure et la dent cardinale postérieure. Ligament logé dans un sillon très court creusé dans le bord cardinal postérieur.

Valve β fixée. Crochet contourné, disjoint et très développé. Muscle adducteur postérieur supporté par une lame saillante, disposée comme celle des *Diceras* de la première section. Muscle adducteur antérieur s'insérant comme sur la valve opposée. Cavité cardinale oblique, s'enfonçant sous le bord cardinal. Une ? dent antéro-cardinale présentant une dépression médiane tendant à la diviser?

Ligament logé dans un sillon partant du bord cardinal postérieur et contournant le crochet à l'extérieur, comme cela a lieu chez les *Diceras*.

TYPE : *Bayleia Pouechi*, M. Ch.

HABITAT. Calcaire supérieur à Hippurites de Leychert et de Benaïx (Ariège).

OBSERVATIONS. M. Hébert a recueilli quelques exemplaires de ce genre dans les localités que je viens d'indiquer, notamment l'individu bivalve qui est figuré; mais c'est surtout à M. l'abbé Pouech que je suis redevable des échantillons qui m'ont permis de faire *la restauration* des caractères internes, car je n'ai jamais eu à ma disposition un seul échantillon montrant complètement l'intérieur des valves.

Bayleia Pouechi, *Munier-Chalmas*, 1873.

Pl. XI, fig. 6.

Syn. *Bayleia Pouechi*, Mun.-Ch., 1873, *loc. cit.*, p. 74. Bayle, *Explication de la Carte Géologique de France*, 4e partie, Pl. CVII.

Valve β. Surface ornée de stries transverses d'acroissement. Crochet saillant, très contourné et fortement disjoint. Muscle adducteur postérieur supporté par une lame saillante, large et presque perpendiculaire à la surface interne de la valve. Muscle adducteur antérieur laissant une impression légèrement en relief, qui présente vers son milieu une surface un peu plus saillante, ayant une tendance à la diviser en deux parties égales.

Valve α libre très convexe et paraissant lisse. Crochet arrondi, très fortement enroulé sur lui-même et décrivant une spire composée de deux ou trois tours ; les premiers rentrants ; le dernier saillant. Muscle adducteur postérieur venant se loger dans deux cavités inégales, séparées par une cloison transversale ; cavité myophore, présentant sur le côté droit externe une petite dépression formée par un repli de la cloison transverse et une arête obtuse et peu saillante du bord postérieur ; cavité myophore antérieure petite, profonde et subtrigone. Muscle adducteur antérieur ayant la même disposition que sur la valve opposée. Dent cardinale postérieure, courte, large, surbaissée, épaisse et assez forte, et beaucoup plus large à sa base qu'à sa partie supérieure.

Habitat. Leychert et Benaïx (Ariège) dans les calcaires supérieurs à *Hippurites variabilis*.

Observations. L'échantillon bivalve figuré a été recueilli par M. Hébert à Leychert (Ariège). C'est un individu de petite taille. Il ne présente pas encore tous les caractères des individus adultes. M. Bayle, dans la quatrième partie de l'explication de la Carte Géologique de France a fait figurer, sur la planche CVII, un très grand exemplaire présentant une énorme valve supérieure avec un sillon extérieur situé sur le côté postérieur.

Cette dépression longitudinale, que je n'ai pas observée sur les autres échantillons, doit correspondre à la lame longitudinale qui délimite les cavités destinées à l'insertion du muscle postérieur. L'autre valve est très déroulée, elle est relativement plus petite que la valve opposée.

L'exemplaire que j'ai fait figurer planche XI, fig. 6, a été donné par M. Hébert à la collection de la Faculté, il en est de même des

deux autres échantillons que j'ai restaurés d'après les exemplaires de M. Pouech.

§ VII

REMARQUE SUR LES GENRES *Chaperia. Mun.-Ch.*, ET *Caprotina, d'Orb.*

Remarques générales.

Le genre *Caprotina* d'Orbigny a pour type le *Caprotina striata* du même auteur. Il faut rayer de la liste des espèces le *Caprotina semistriata*, d'Orb., qui a été établi sur des échantillons ayant perdu leur couche externe.

Les nombreux exemplaires qui proviennent des sables cénomaniens du Mans se présentent presque toujours avec leur valve supérieure lisse et décortiquée, mais en cherchant avec soin on rencontre quelques individus qui ont conservé encore quelques vestiges de cette couche corticale.

Il existe dans les mêmes assises une seconde espèce que d'Orbigny a décrite sous le nom de *Caprotina costata ;* sa comparaison avec le *Caprotina striata* montre qu'il existe dans la disposition générale du muscle postérieur des différences génériques.

En 1873, j'ai créé pour cette forme, le genre *Chaperia ;* il se distingue facilement des *Caprotines* par sa *valve α* qui est operculaire et surtout par le mode d'insertion de son muscle postérieur, comme on peut le voir sur les figures de d'Orbigny, qui représentent les caractères internes des valves supérieures. Quoiqu'elles ne soient pas d'une rigoureuse exactitude, elles sont cependant suffisantes pour indiquer ces différences caractéristiques.

Avant de donner la description du genre *Chaperia*, je crois devoir dire que l'on a introduit dans le genre *Caprotina* beaucoup de formes qui n'appartiennent pas à ce genre. Les seules espèces que l'on puisse y admettre avec certitude sont les suivantes : *Caprotina striata*, d'Orbigny, *Caprotina quadripartita* d'Orb. *Caprotina.* Gemmellaro.

Description générique.

CHAPERIA, *Munier-Chalmas*, 1873.

Syn. *Caprotina* (pars) d'Orb., 1847, Paléont. franc., terr. crét., vol. IV, p. 236, *Chaperia* Mun-Ch., 1873, *Journ. de Conch.*, 3e série, vol. XIII, p. 73.

Diostracum très inéquivalve, sénestre, orné de côtes longitudinales.

Valve α, libre, operculiforme, en général à peine convexe. Crochet nul ou très rudimentaire, sénestrogyre. Deux dents cardinales iné-

gales; l'antérieure, simple, subcirculaire ou polygonale et peu élevée; la postérieure profondément bifide, comme chez les *Hippurites* Muscle adducteur antérieur supporté par un lame oblique large et saillante, qui part de la base de la dent antéro-cardinale. Muscle postérieur s'insérant sur une surface petite et peu proéminente, présentant vers la base de la partie postérieure de la dent postéro-cardinale, une petite dépression circulaire peu profonde. Ligament venant s'insérer sur une arête peu développée, formée par un repli du test et située sur le côté cardinal postérieur, un peu en dessous du crochet.

Valve β fixée, conique, droite ou contournée et peu profonde. Bord palléal continu, circulaire, présentant, un peu au-dessous de son bord externe, un épaississement circulaire suivant les contours de la région palléale et destiné à supporter le bord de l'autre valve qui est plus petite et par conséquent plus ou moins rentrante. Dent cardinale antérieure petite et arquée. Cavité cardinale postérieure petite, profonde et comprise entre la cavité ligamentaire et la cavité du muscle adducteur postérieur. Cavité cardinale antérieure assez profonde, formée par un prolongement ou repli du bord antérieur de la dent cardinale. Muscle adducteur postérieur s'insérant sur une lame très oblique, se réunissant au bord postérieur de la dent cardinale pour former une cavité assez profonde, dont la partie la plus antérieure est destinée à loger le bord postérieur de la dent cardinale bifide de la valve opposée. Arête ligamentaire petite, située dans une cavité profonde allant jusqu'au sommet de la valve et offrant la même disposition générale que dans les Hippurites.

TYPE : *Caprotina costata*, d'Orb.

OBSERVATIONS. Ce genre diffère des *Caprotina* par sa valve libre, operculiforme, et par une seule cavité myophore postérieure.

Je connais encore trois espèces nouvelles qui présentent les mêmes caractères génériques ; deux d'entre elles appartiennent au Néocomien moyen des Pyrénées ; la troisième est assez commune dans les couches sénoniennes du Beausset où elle a été recueillie par M. Toucas.

Revue *critique de quelques* espèces *du genre* Trigonia

Par M. **Munier-Chalmas**

Le genre *Trigonia* renferme un très grand nombre d'espèces, qui se répartissent dans des sections différentes. Ces sections sont devenues, pour quelques auteurs, autant de coupes génériques nouvelles.

Une étude un peu approfondie démontre qu'il n'est pas possible de les admettre même comme sous-genres, car il n'y a entre elles que des différences d'ornementation.

Quoi qu'il en soit, la division en groupes naturels peut faciliter leur étude et peut rendre des services à la stratigraphie, en montrant que quelques-uns d'entre eux se trouvent cantonnés dans les terrains jurassiques, et que d'autres caractérisent plutôt les dépôts crétacés, tandis que les espèces tertiaires et actuelles forment une section à part.

Il a paru depuis quelques années de nombreux ouvrages où ont été publiées des *Trigonies;* je dois dire qu'après avoir étudié avec beaucoup de soin les nombreuses formes qui ont été rapportées à des espèces déjà décrites, j'ai constaté, à l'aide des nombreux matériaux du laboratoire de paléontologie de la Sorbonne, que la plupart avaient été mal déterminées et qu'elles devaient être par conséquent considérées comme constituant des espèces nouvelles. Cela tient en grande partie à ce que quelques espèces très connues, ont été décrites par Agassiz et Etallon sur de très mauvais échantillons, où bien encore à ce que d'Orbigny a cité dans son prodrome plusieurs formes, qu'il n'a pas fait figurer et qui sont simplement inscrites nominativement. Il s'ensuit que l'interprétation laisse un champ trop vaste aux paléontologistes.

TRIGONIA BICOSTATA, *d'Orb.*, 1850.

Syn. *Trigonia bicostata* d'Orb., 1870. *Prodrome de Paléontologie*, vol. II, p. 47, N° 263.

Valves subtrigones, peu convexes, plus hautes que larges et légèrement rostrées en avant. Test orné de côtes courbes, saillantes, égales, assez fortes et légèrement infléchies près du corselet; entre ces côtes, qui n'atteignent pas tout à fait la carène marginale, et parallèlement à leur direction, on observe presque toujours une et rarement deux petites côtes à peine indiquées et souvent peu visibles. Corselet présentant, chez les jeunes individus, des côtes transverses, étroites, égales et espacées, devenant moins régulières, moins saillantes et plus serrées chez les adultes. Carène marginale, saillante, anguleuse, presque lisse et fortement arquée. Sillon longitudinal moins accusé près des crochets qu'à la base du corselet qu'il divise en deux parties peu inégales.

L'individu figuré a 13 millimètres de long sur 10 de large.

HABITAT. Le type de cette espèce appartient à la collection d'Orbigny. Il provient des calcaires marneux et compacts des environs

de la Rochelle ; ces calcaires renferment les *Trig. papillata*, *aculeata* et *Rupellensis*.

Ces couches avaient été placées dans le Corallien par d'Orbigny, mais, depuis, M. Hébert a démontré qu'elles appartiennent à l'Oxfordien supérieur. (Zone de *l'Ammonites Achilles*.)

La collection géologique de la Sorbonne possède des échantillons de calcaires provenant de la Croix-d'Erythre, sur la route de Rochefort. Ces calcaires, qui appartiennent sans doute au même étage, renferment en très grande abondance la *Trigonia bicostata* à l'état d'empreintes.

Observations. Son côté antérieur rostré, sa carène marginale saillante et ses grosses côtes, entre lesquelles viennent s'en interposer d'autres plus petites et peu visibles, distinguent très nettement cette espèce du *Trig. truncata*.

Trigonia fischeri, *Munier-Chalmas*, 1882.

Pl. XII, fig. 8.

Valves peu convexes, un peu plus hautes que larges, côté antérieur peu rétréci. Test orné de côtes peu nombreuses, très fortes, espacées, peu saillantes, passant par dessus la carène marginale dans le jeune âge et disparaissant chez les adultes sur le milieu de la surface médiane en s'approchant du corselet, près duquel règne une faible dépression longitudinale. Carène marginale anguleuse et saillante. Corselet orné, près des crochets, de petites côtes transverses remplacées à sa base par des stries fines à peine visibles. Sillon longitudinal divisant le corselet en deux parties égales. Lunule simple. L'individu figuré a 18 millimètres de long sur 13 de large.

Habitat. L'échantillon que je viens de décrire a été dessiné d'après une empreinte qui appartient à la collection d'Orbigny. Elle se trouve sur le même fragment de roche que le type du *Trigonia bicostata* d'Orb., provenant des calcaires des environs de la Rochelle qui renferment les *Trigonia papillata*, *aculeata* et qui appartiennent à l'Oxfordien supérieur (M. Hébert).

Observations. La grosseur des côtes qui s'effacent sur la surface médiane des valves, distingue cette espèce du *Trigonia bicostata*.

Trigonia Sauvagei, *P. de Loriol*, 1875.

Pl. XII, fig. 1.

Syn. *Trig. Sauvagei* de Loriol. *Monogr. pal. et geol. Jur. sup. des environs de Boulogne-sur-Mer*, p. 130, Pl. XVI, fig. 16.

Valves trigones, presque aussi hautes que larges et peu convexes ;

côté postérieur dilaté ; côté antérieur légèrement rostré et rétréci. Test orné de côtes étroites, égales, saillantes, rapprochées et régulièrement arrondies, venant se terminer contre la carène marginale. Corselet muni de petites côtes transverses, régulières, très rapprochées et plus serrées à la base qu'à la partie supérieure. Carène marginale saillante, anguleuse, fortement arquée et croisée par les petites côtes transverses du corselet. Sillon longitudinal à peine marqué.

L'individu figuré a 18 millimètres de long sur 15 de large.

Habitat. Le type de cette espèce appartient à la collection de M. Edmond Pellat et provient des grès à *Pygurus Royerianus* (Kimmér. inf.) de Quehen près Houreck (Boulonnais).

Observations. Cette espèce se distingue nettement des *Trigonia truncata* et *bi-costata* par ses côtes peu espacées et régulièrement arquées.

Trigonia truncata, *Agassiz*, 1840.

Syn. *Trigonia truncata* Agassiz, 1840. *Mémoire sur les Trigonies,* p. 43, Pl. V, fig. 7 (Exclus.).

Cette espèce, si la figure 7 que nous prenons comme type est exacte, porte des côtes espacées, très étroites, plus fortement arquées près de la carène marginale, contre laquelle elles viennent se terminer. Le corselet, très étroit, présente seulement près des crochets quelques petites côtes transverses. Le sillon longitudinal n'a pas été indiqué. L'échantillon représenté par Agassiz dans la fig. 7 a 15 millimètres de long sur 12 de large.

Habitat. Elle a été découverte par M. Gressly dans le Portlandien des environs de Laufou (canton de Soleure).

Observations. Agassiz, sur des échantillons imparfaits, a figuré et décrit sous le nom de *Trigonia truncata* trois espèces parfaitement distinctes. Cette confusion explique les différences considérables que l'on trouve dans les caractères spécifiques attribués à cette espèce par les auteurs, suivant qu'ils ont pris pour type l'une ou l'autre de ces figures. Comme on vient de le voir, je considère seulement la figure 7 comme apppartenant à la *Trigonia truncata.*

La figure 8 représente une autre espèce munie de côtes plus fortes et non parallèles au bord palléal. Le corselet est plus large et les côtes transverses dont il est orné sont plus accusées. Le sillon longitudinal n'a pas été indiqué. C'est probablement un très jeune individu.

La figure 9 est malheureusement dessinée d'après un moule interne, montrant encore des côtes tuberculeuses. Ce caractère l'éloigne beau-

coup de la forme que je considère comme typique. Ces deux espèces proviennent, du reste, du même gisement que la *Trig. truncata.*

Elles ne pourront être déterminées spécifiquement qu'avec de nouveaux matériaux provenant de la même localité.

Dans un travail très intéressant M. de Loriol a encore réuni sous ce nom quatre espèces que je considère comme parfaitement distinctes.

Trigonia Autissiodorensis, *Munier-Chalmas*, 1882.

Syn. *Trigonia truncata* (pars) de Loriol, 1868 (non Agassiz). *Mon. paléont. et géol. de l'étage Portlandien du départ. de l'Yonne,* p. 160, Pl. XI, fig. 12.

Valves subtrigones, un peu plus hautes que larges. Région palléale arrondie. Côté antérieur peu retréci et non rostré. Test orné de côtes courbes, assez espacées, régulièrement arquées près des crochets, devenant irrégulières et flexueuses en s'approchant du bord palléal. Corselet séparé des côtes dont nous venons de parler par un espace libre, un peu déprimé et divisé en deux parties très inégales par le sillon longitudinal. Carène marginale simple, peu anguleuse, interrompue seulement par quelques lignes d'accroissement. Lunule simple, allongée et assez large.

L'individu figuré a 26 millimètres de long sur 23 de large.

Habitat. Le type provient du Portlandien d'Auxerre et fait partie de la collection de M. Cotteau.

Observations. Cette espèce, qui est assez voisine du *Tr. decipiens* Mun.-Ch., s'en distingue très facilement par ses côtes moins régulières, laissant entre elles et la carène marginale un espace libre. Dans la figure donnée par M. de Loriol, l'espace libre dont je viens de parler n'est pas assez accusé.

Trigonia decipiens, *Munier-Chalmas*, 1882.

Syn. *Trig. truncata* (pars) de Loriol, 1868, (non Agassiz). *Monog. paléont. et géol. de l'étage Portlandien du département de l'Yonne,* p. 160, Pl. X, fig. 15.

Valves trigones, presque aussi hautes que larges et régulièrement arrondies sur la région palléale ; côté postérieur non rétréci. Test orné de côtes courbes, égales, épaisses, serrées, régulièrement arquées ; ces côtes sont légèrement surbaissées et déprimées près de la carène marginale qu'elles franchissent, en s'infléchissant légèrement, pour former un V rudimentaire, plus visible sur les dernières côtes. Corselet ne présentant, en s'éloignant des crochets, que de petites stries d'accroissement à peine distinctes. Sillon longitudinal peu profond. Lunule allongée et peu enfoncée.

L'individu figuré a 20 millimètres de long sur 18 de large.

HABITAT. Le type provient du Portlandien d'Auxerre et fait partie de la collection de M. Cotteau.

Variété α. Test orné de côtes en général moins saillantes et surtout moins accusées près du corselet, où règne une faible dépression longitudinale. Ces côtes ne franchissent pas la carène marginale dans le jeune âge, mais chez les adultes quelques-unes passent sur le corselet et sont surtout visibles sur sa partie antérieure.

HABITAT. Cette variété, qui est a peine distincte de la forme typique, fait partie de la collection Tombeck. Elle a été recueillie par ce géologue entre Mayenne et Wassy, dans la zone à *Cyprina Brongniarti* (Portlandien inférieur). M. Hébert l'a retrouvée dans sa couche n° 5 du Portlandien supérieur de Senantes et citée sous le nom de *Trigonia gibbosa* dans ses *Études sur les Mers anciennes*, p. 77. (Collect. de l'école normale supér.).

OBSERVATIONS. Cette espèce, par ses côtes régulièrement arquées, par son côté antérieur, non rétréci, par sa région palléale fortement convexe et arrondie, se distingue très nettement du *Trigonia Autissiodorensis*. L'individu figuré par M. de Loriol est très jeune, il se rapporte néanmoins sans aucun doute à notre type.

TRIGONIA BREONI, *Munier-Chalmas*, 1882.

Syn. *Trig. truncata* (pars) de Loriol, 1868 (non Agassiz), *Monog., paléont. et Géolog. de l'étage portland. du départ. de l'Yonne*, p. 160, Pl. X, fig. 14.

Valves trigones un peu plus hautes que larges; côté postérieur, convexe, dilaté. Côté antérieur rostré et rétréci. Test orné de côtes courbes, épaisses, très rapprochées, infléchies, et légèrement déprimées près de la carène marginale qu'elles franchissent sans s'interrompre. Corselet portant, sur sa partie antérieure, des côtes qui viennent mourir contre le sillon longitudinal et qui correspondent à celles que nous venons de décrire. Carène marginale peu saillante, légèrement anguleuse près des crochets et plus arrondie à la base du corselet. Lunule simple, allongée et peu déprimée.

L'individu figuré a 27 mill. de long sur 22 de large.

HABITAT. Le type appartient à la collection de M. Cotteau et provient du Portlandien d'Auxerre (Yonne).

OBSERVATIONS. Cette espèce, par sa forme rostrée, par ses côtes rapprochées et épaisses, s'éloigne en tout point du *Trigonia truncata* et de toutes les espèces dont nous venons de parler.

Les côtes transverses indiquées dans la figure de M. de Loriol

comme s'étendant sur toute la largeur du corselet, paraissent cependant manquer sur sa partie postérieure.

TRIGONIA MONTHIERSI, *Munier-Chalmas*, 1882.

Pl. XII, fig. 4.

Syn. *Trig. truncata* (pars) de Loriol (non Agassiz). *Descr. géol. et pal. des étages iuras. sup. de la Haute-Marne,* p. 295, Pl, XVI, fig. 20.

Valves convexes un peu plus hautes que larges ; côté postérieur dilaté et régulièrement arrondi ; côté antérieur rétréci et rostré. Test orné de côtes courbes, égales et régulièrement espacées, laissant entre elles et la carène marginale un espace longitudinal assez large et presque lisse. Corselet ne montrant que de faibles lignes d'accroissement et divisé en deux parties inégales par le sillon longitudinal. Carène marginale, anguleuse chez les jeunes individus, plus arrondie et moins saillante chez les adultes. Lunule séparée du corselet par une carène simple et saillante. Crochets présentant de petites côtes espacées.

HABITAT. Le type de cette espèce provient du Portlandien inférieur d'Auxerre et fait partie de la collection de M. Cotteau.

OBSERVATIONS. Cette espèce ne peut se rapporter à aucune des trois formes attribuées par Agassiz à son *Trigonia truncata.* Elle s'en distingue très facilement par des côtes régulièrement arquées, laissant entre elles et la carène principale un espace libre assez large. Je ne puis par conséquent partager l'avis que M. de Loriol a exprimé au sujet de cette espèce.

La figure que je donne a été dessinée d'après un moulage fait sur une empreinte d'une très belle conservation. Elle n'a pas été retournée par le dessinateur, mais cela ne présente aucun inconvénient chez les Trigonies qui présentent rigoureusement les mêmes ornements externes sur chaque valve.

TRIGONIA DUMORTIERI, Munier-Chalmas, 1882.

Syn. *Trig. truncata* de Loriol (non Agassiz). *Loc. cit.*, p. 160, Pl. XI, fig. 13.

Valves allongées, relativement peu convexes, ornées : 1° près des crochets, de côtes fines, très serrées, peu arquées, à peine sinueuses et séparées par des sillons étroits ; 2° en s'éloignant du crochet, ces côtes sont plus distantes les unes des autres et deviennent très larges et peu saillantes ; sur le côté antérieur elles disparaissent, presque complètement, bien avant d'avoir atteint le corselet. Corselet assez large, presque lisse, séparé en deux parties très inégales par le sillon

longitudinal qui est à peine indiqué; carène principale légèrement marquée près des crochets mais disparaissant très rapidement en se rapprochant du bord palléal.

HABITAT. Portlandien inférieur des environs d'Auxerre (coll. Cotteau) et dans les mêmes couches aux environs de Vassy (collec. Tombeck).

OBSERVATIONS. Cette espèce est beaucoup plus allongée que les autres formes du même groupe qui ont été rapportées également au *Trigonià truncata*, Ag. La disposition des côtes est également différente. J'ai eu à ma disposition 6 exemplaires qui étaient rigoureusement semblables.

TRIGONIA BELGRANDI, *Munier-Chalmas*, 1882.

Pl. XII, fig. 3.

Valves presques aussi hautes que larges et régulièrement arrondies sur la région palléale. Test présentant, près des crochets, de petites côtes courbes, serrées, étroites et régulières, laissant entre elles et la carène marginale un petit espace libre et légèrement déprimé. Ces côtes qui, chez les adultes, disparaissent sur la région médiane et sur le côté antérieur, persistent sur le côté postérieur où elles sont un peu plus fortes et flexueuses. Corselet à peu près lisse. Carène marginale arrondie, surbaissée, à peine visible et seulement indiquée par une petite ligne ponctuée qui disparaît avant d'avoir atteint le bord palléal.

L'individu figuré a 12 mill. de long sur 11 de large.

HABITAT. Cette petite espèce est très abondante, à l'état d'empreinte, dans les calcaires oolithiques portlandiens qui forment la base de la zone à *Cyprina Brongniarti*, et qui sont exploités dans les carrières de Bure (coll. Tombeck). Dans la collection de l'école normale supérieure, il existe un individu trois fois plus grand que celui que j'ai décrit, il provient du Portlandien moyen des environs de Boulogne.

OBSERVATIONS. Par sa forme trigone, ses côtes fines et serrées qui s'effacent sur le côté antérieur et par la courbure de sa région palléale, cette espèce s'éloigne des autres formes du même groupe.

TRIGONIA EDMUNDI, *Munier-Chalmas*, 1875.

Pl. XII, fig. 6.

Syn. *Trig. Edmundi.* Munier-Ch. in Loriol (pars). *Monogr., pal. et géol. jur. inf. des environs de Boulogne-sur-Mer*, p. 113, Pl. XVI, fig. 5-6.

Valves convexes un peu plus hautes que larges; côté postérieur dilaté et régulièrement arrondi. Test orné, sur le côté postérieur, de côtes courbes assez rapprochées, subondulées ou subtuberculeuses. Ces

côtes sont presque toujours remplacées, sur la région médiane, par des tubercules arrondis, très irrégulièrement seriés, laissant entre eux et la carène marginale une surface longitudinale libre, très large et déprimée, ne présentant que des stries d'accroissement. Corselet peu développé, portant vers le milieu de sa longueur quelques côtes tremblées et irrégulières. Carène marginale anguleuse dans le jeune âge, arrondie et peu saillante chez les adultes. Sillon longitudinal divisant le corselet en deux parties un peu inégales. Lunule développée et séparée du corselet par une série de petites côtes ou de petits tubercules irréguliers. Fossette ligamentaire très large. L'individu figuré a 68 mill. de long sur 65 de large.

Habitat. M. Morel de Glasville a recueilli le type de cette espèce dans le Portlandien des environs de Neufchâtel en Bray. M. Hébert l'a rapportée des couches supérieures du Portlandien d'Alpreek, près de Boulogne-sur-Mer.

Je me fais un véritable plaisir d'attacher à cette espèce le nom de M. Edmond Pellat, qui a fait sur le Boulonnais des travaux si intéressants et recueilli une collection portlandienne très remarquable.

Observations. Le *Trigonia Edmundi* se distingue de ses congénères par sa forme rostrée, par l'espace longitudinal libre, très large et déprimé, situé entre les tubercules et le corselet. M. de Loriol a figuré deux jeunes individus qui se rapportent bien au type. Il me paraît nécessaire d'exclure la fig. 4 qui appartient à une autre espèce.

Trigonia Moreli, *Munier-Chalmas*, 1882.

Pl. XII, fig. 2.

Valves allongées, peu convexes. Côté postérieur dilaté. Test orné sur le côté postérieur de côtes subonduleuses, légèrement irrégulières, se transformant, sur la région médiane, en côtes subtuberculeuses et quelquefois en tubercules inégaux qui laissent entre eux et la carène marginale un espace libre peu déprimé. Carène marginale s'arrondissant en s'éloignant des crochets et se confondant avec le corselet. Corselet presque lisse et divisé en deux parties inégales par le sillon longitudinal qui est assez accusé, sauf, vers la base, où il est moins indiqué. Lunule simple, peu enfoncée et à peine délimitée.

L'individu figuré a 88 mill. de long. sur 66 de large.

Habitat. Cette espèce qui appartient au groupe des *gibbosa* a été découverte dans le Portlandien inférieur de Neufchâtel en Bray, par M. Morel de Glasville, qui l'a donnée à la Sorbonne, et à qui je me fais un véritable plaisir de la dédier.

TRIGONIA OUSTALETI, *Munier-Chalmas*, 1882.

Pl. XII, fig. 7.

Syn. *Trig. Oustaleti*. Mun-Ch. in Loriol, *loc. cit.*, p. 127, Pl. XVI, fig. 11-12.

Valves trigones, très courtes, légèrement plus hautes que larges et peu convexes. Côté postérieur présentant des côtes subnoduleuses assez rapprochées, se transformant, sur la surface des valves, en tubercules assez arrondis et irrégulièrement seriés suivant des lignes obliques; les deux premiers rangs seuls sont réguliers et laissent entre eux et la carène marginale un espace lisse assez large, un peu déprimé. Corselet ne présentant que quelques stries d'accroissement et un sillon longitudinal assez faible. Lunule séparée du corselet par une carène peu saillante, portant de petits tubercules. Carène marginale arrondie et peu distincte.

L'individu figuré a 31 mill. de long sur 30 de large.

HABITAT. Nirvigne (Boulonnais), grès à *Pygurus Royerianus* (Kimméridgien inférieur).

OBSERVATIONS. La *Trigonia Oustaleti* porte des tubercules plus petits que la *Trigonia Acteon;* elle en diffère en outre par ses valves beaucoup moins allongées et par ses tubercules ayant une tendance à former des lignes obliques non indiquées par M. de Loriol.

TRIGONIA ACTEON, *Munier-Chalmas*, 1882.

Pl. XII, fig. 5.

Valves trigones, légèrement allongées et peu convexes. Test portant sur le côté postérieur des côtes espacées, très courtes et subnoduleuses, se transformant, sur la région médiane, en tubercules espacés, inégaux et assez irrégulièrement sériés, sauf cependant les deux premiers rangs qui se trouvent situés contre la carène marginale, près de laquelle ils laissent un espace libre non déprimé et assez large. Carène marginale anguleuse et subtuberculeuse près des crochets, s'arrondissant et devenant à peine distincte en s'approchant du bord palléal.

L'individu figuré a 38 mill. de long sur 31 de large.

HABITAT. Le *Trigonia Acteon* a été trouvé par M. Tombeck dans les couches corraligènes à *Diceras arietinum*, L. de Doulaincourt (Haute-Marne), collect. Tombeck.

OBSERVATIONS. Elle a de très grands rapports de forme avec le *Trigonia Oustaleti* Munier-Chalmas, dont elle se distingue par ses valves moins trigones, plus allongées et par ses tubercules plus distants et plus irréguliers par place.

TRIGONIA LEBLANCI, *Munier-Chalmas*, 1875.

Syn. *Trigonia Leblanci* Mun.-Ch. in Loriol, *loc. cit.*, p. 129, Pl. XVI, fig. 13-16.

Cette espèce ayant été décrite par M. de Loriol avant la publication de mon travail, je renverrai à la description spécifique et aux figures qui en ont été données par cet auteur.

HABITAT. Questrecque (Kimméridgien inférieur), collect. Pellat.

Note sur le **Carbonifère marin de la Haute-Alsace** *et ses relations avec le Culm*,

par MM. **Bleicher** et Mathieu **Mieg**.

Il y a quelques mois, dans une note adressée à l'Académie des Sciences (séance du 13 février), sous les auspices de M. le professeur Hébert, nous annoncions la découverte du terrain carbonifère marin en Haute-Alsace. C'était à M. Heiné, propriétaire à Burbach, que nous en attribuions le mérite, qui revient de droit, d'après des renseignements plus exacts, à M. Keller, ingénieur des mines, qui le premier a signalé ce gisement et reconnu sa nature à l'aide de quelques fossiles peu déterminables comme espèces, mais évidemment carbonifères.

Ce premier gisement, très peu étendu comme surface d'affleurement, se montre dans une fouille faite à environ 200 mètres des premières maisons de Burbach-le-Haut, au bord du chemin qui conduit, par la montagne, à Massevaux. La roche grise olivâtre, à cassure bréchoïde, contient de nombreux fossiles parmi lesquels *Productus giganteus* Mart., très abondant, *P. cora* d'Orb., rare, *Conocardium alæforme* Sow., *C. armatum* Phill., semblent indiquer un horizon carbonifère marin très élevé, peut-être celui de Visé.

Depuis, lors d'une nouvelle excursion faite en avril dernier, en compagnie de M. Winckel, manufacturier à Burbach, nous avons découvert un gisement carbonifère marin nouveau (1), beaucoup plus important que le premier, parce qu'il affleure, sur une grande longueur, le long d'un chemin, et qu'il est possible d'établir ses relations exactes avec le carbonifère ancien à plantes, le porphyre rouge du

(1) La découverte de ce deuxième gisement carbonifère marin et de ses relations avec le Culm a été annoncée dans la séance de la Société géologique du 17 avril 1882. Depuis, elle a été présentée à l'Académie des Sciences par M. le professeur Hébert dans la séance du 26 juin 1882. — Note sur le carbonifère marin, etc.....

Rothhütel et les mélaphyres. Le mérite de cette découverte revient en grande partie à M. Winckel, à qui nous tenons à exprimer ici toute notre reconnaissance pour le concours intelligent qu'il nous a prêté dans nos explorations.

A 3 kilomètres environ de Burbach-le-Haut, à une altitude de 800 mètres, sur le chemin du Rossberg, se trouve une ferme appelée Püttig, ou (la Boutique). Ce nouveau gisement est situé le long du chemin escarpé qui conduit à cette ferme, vers le milieu de la pente comprise entre le ravin dans lequel coule le ruisseau de Burbach et la base des escarpements formés par le porphyre rouge du Rothhütel (1).

La figure qui accompagne cette note donne la coupe détaillée des couches comprises entre le fond du ravin dont nous venons de parler et le porphyre du Rothhütel.

Dans la partie inférieure de la coupe, au-dessous du chemin de la ferme, le mélaphyre, plus ou moins altéré et riche en cristaux de labrador, alterne avec une grauwacke souvent métamorphique dont il est difficile, dans certains cas, de le distinguer (2). On retrouve ces mêmes roches sur le flanc droit du haut vallon d'Oberburbach jusque vers le pâturage de la cime du Rossberg.

Dans la partie moyenne de la coupe, au-dessus et le long de la rampe du chemin, affleurent les schistes fossilifères (13 de la coupe) plus ou moins métamorphiques par imprégnation siliceuse ; immédiatement au-dessus d'eux l'argilolithe, puis une brèche lie-de-vin avec traces de plantes, enfin des schistes siliceux à trilobites et plantes. C'est vers le sommet seulement que se montre le grès à plantes du *Culm*, avec rares fossiles marins, recouvert par le porphyre rouge.

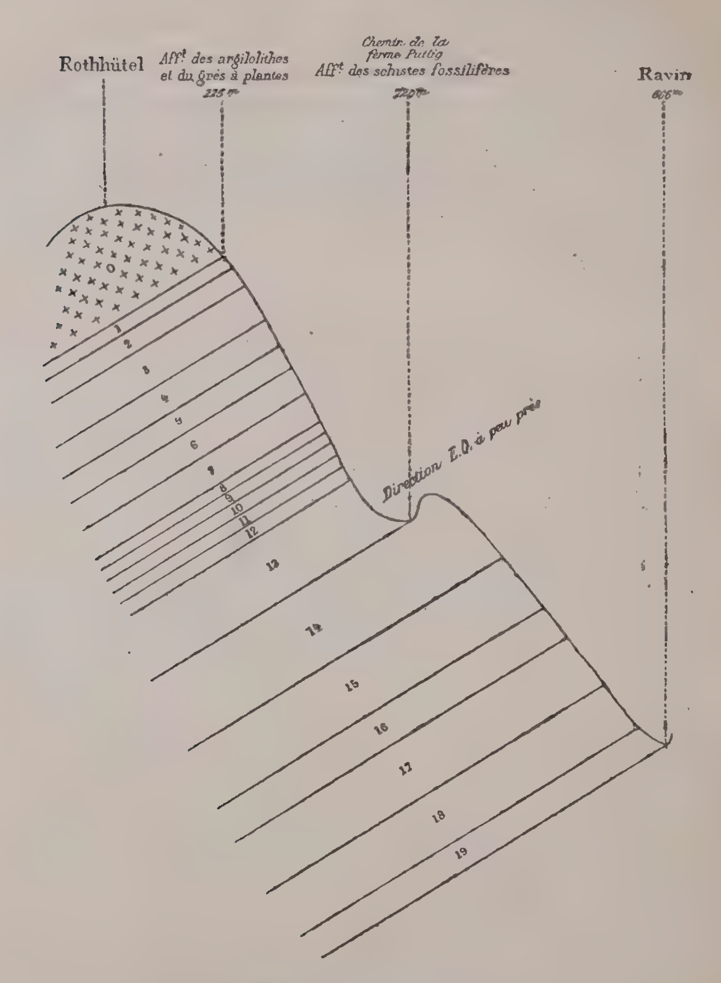
Il est intéressant de constater, qu'avant la venue de celui-ci, il s'est formé à plusieurs reprises (couches 12, 8, 1) des argilolithes et des argilophyres très voisins des porphyres (8), qui servent de précurseurs au porphyre légitime.

La prédominance de la silice dans la partie moyenne des sédiments schisteux de la coupe est également à remarquer. Les sources siliceuses paraissent être venues métamorphiser les couches argileuses

(1) D'après MM. Delbos et Koechlin-Schlumberger, *Description géologique du Haut-Rhin*, t. I, p. 190, ce porphyre contient deux espèces de feldspath, orthose, andésite en cristaux très espacés. On y distingue en outre une substance verte qui paraît être de la chlorite et quelques lamelles de calcite.

(2) L'alternance du mélaphyre avec la grauwacke et les schistes dans le vallon d'Oberburbach est indiquée par MM. Delbos et Koechlin-Schlumberger. *Description géologique et minéralogique du Haut-Rhin*, t. I, p. 68 et 126.

Fig. 1. — Coupe du ruisseau de Burbach au Rothhütel.



Explication de la figure.

0. Porphyre rouge du Rothhütel.
1. Argilolithe avec parties plus compactes, lie-de-vin, traversées par des filons capillaires et passant à l'argilophyre.
2. Grès à plantes (très riche), sableux, jaunâtre.
3. Grès sableux jaunâtre avec traces de plantes.
4. Grès brunâtre, peu métamorphique.
5. Grauwacke brun-olive, métamorphique.
6. Grauwacke pétrosiliceuse, gris-bleuâtre.

7. Grauwacke verdâtre métamorphique.
8. Porphyre à pâte lie-de-vin, d'apparence terreuse, avec petits cristaux irréguliers de feldspath rougeâtre (argilophyre),
9. Brèche lie-de-vin, ferrugineuse, avec filons quartzeux capillaires.
10. Schistes, à trilobites (*Phillipsia*) et autres fossiles mais rares, siliceux, ferrugineux, un peu métamorphiques.
11. Brèche lie-de-vin, ferrugineuse, traversée par des filons capillaires, contenant des traces de plantes.
12. Argilolithe lie-de-vin.
13. Schistes fossilifères, noirâtres, fissiles, noduleux, ferrugineux, traversés par des filons capillaires, métamorphiques à la base (hornstein).
14. Grauwacke métamorphique rose-verdâtre, traversée par des filons capillaires.
15. Grauwacke verdâtre métamorphique avec petits cristaux isolés de Labrador.
16. Grauwacke violacée, ferrugineuse, traversée par de nombreux filons quartzeux capillaires.
17. Grauwacke brunâtre avec petits cristaux de pyroxène, altérée à la surface.
18. Sorte de mélaphyre avec petits cristaux de pyroxène.
19. Grauwacke métamorphique grisâtre.

fossilifères avec plus ou moins d'intensité. Le maximum d'intensité doit avoir été atteint dans un nouveau gisement de carbonifère marin, découvert par M. Winckel sur les parois d'une grotte, d'un effet extrêmement pittoresque, qui se trouve en amont de la ferme de Püttig, à plus de 800 mètres d'altitude, mais sur le flanc opposé du vallon. Ici les schistes que nous rapportons à la couche 13 de la coupe, sont devenus jaspoïdes, ou se sont transformés en hornstein. Ils ont néanmoins conservé leurs fossiles marins à l'état de moule et c'est là qu'existent les seules traces de polypiers que nous ayons pu constater jusqu'ici dans le carbonifère marin de ces régions.

C'est enfin dans la partie moyenne et inférieure de la coupe que les roches présentent un caractère filonien et métallifère bien tranché. Les gros filons font entièrement défaut et sont remplacés par une multitude de filons capillaires. Ces filons contiennent, en petite quantité, les minéraux suivants : pyrite de fer, chalcopyrite, malachite, blende, oligiste très manganésifère, quartz hyalin, agate rubannée, barytine, fluorine, calcite.

Les fossiles marins sont surtout abondants dans la couche 13. Tandis que, dans le premier gisement, les grands Brachiopodes dominaient, ici ce sont généralement de petites espèces que l'on trouve. Ils appartiennent aux genres *Chonetes*, *Ch.* voisine de *Buchiana* de Kon, *Spirifera*, *Athyris*, *Productus* de petite taille, probablement épineux, etc. Les Gastéropodes ont également des formes réduites. Ce sont des *Euomphalus*, des *Natica*, des *Eulima*, des *Pleurotomaria*, presque microscopiques. Il en est de même des Lamellibranches, appartenant aux *Aviculopecten*, *Leda*, etc.

Les triobites du genre *Phillipsia* sont représentés par des débris d'articles assez abondants, mais peu déterminables, les *Cypridines* par des carapaces entières d'assez grandes dimensions. Dans ces schistes, enfin, il est impossible de méconnaître des traces de plantes et peut-être de poissons ganoïdes. Les fossiles les plus abondants et les plus précieux, pour la détermination de leur âge carbonifère sur le terrain même, sont des empreintes d'articles de crinoïdes. C'est à leur présence dans la couche 13, que nous devons la découverte de ce nouveau gisement.

Les fossiles marins de la couche 10 sont à l'état d'empreintes peu déterminables, mais il est intéressant d'y rencontrer des débris de plantes à côté des *Phillipsia.*

La couche 2, dans ses parties compactes, argilolithiques, comme dans ses parties gréseuses, est extrêmement riche en débris de plantes. Nous avons pu y reconnaître jusqu'ici : *Sagenaria Weltheimiana* Sternb, *Cyclopteris Collombiana* Schimp, qui sont des espèces caractéristiques du Culm de Burbach et de Thann.

En résumé, les fossiles marins abondent, en bon état de conservation, dans les schistes (n° 13) de la partie moyenne de la coupe. Ils deviennent de plus en plus rares, à mesure qu'on s'élève vers le porphyre rouge et ce sont alors les végétaux de la flore du Culm qui prédominent.

Les conclusions de cette note sont donc les suivantes :

Le gisement carbonifère marin que nous venons de décrire est inférieur au Culm à plantes. Sa faune est différente de celle du premier gisement décrit dans notre note à l'Académie du 13 février 1882.

Les mélaphyres sont antérieurs à ce niveau carbonifère nouvellement découvert.

Le porphyre rouge, les argilolithes, les argilophyres de Burbach-le-Haut, sont plus récents et de l'âge du Culm.

L'insuffisance de nos renseignements paléontologiques ne permet pas encore de préciser l'horizon de la faune marine carbonifère de ce gisement. Des recherches ultérieures, dues à l'obligeance de M. Zeiller pour la paléontologie végétale, de M. Œhlert pour la paléontologie animale, nous renseigneront prochainement à cet égard.

F. Aureau. — Imprimerie de Lagny.

— Annales des Mines, 7e série, t. XX, N° 5 de 1881.

— Club alpin français. Bulletin trimestriel, 4e trimestre, 1881.

— — Bulletin mensuel, janv. 1882.

— Journal des Savants, Nov. 1881-Janv. 1882.

— La Nature, 10e année, Nos 447 à 454, 24 Déc. 1881-11 fév. 1882.

— Revue des Travaux scientifiques, Décembre 1881, Table du tome I et N° 1 du tome II, 1881-82.

— Société d'Anthropologie de —. Bulletins de la —, 3e série, t. IV, n° 3, Mai-Août 1881.

Ameghino. — Etude sur le gisement de Chelles, 568.

— — Mémoires de la —, 2e série, tome II, n° 3, 1882.

— Société botanique de France. Bulletin de la —, t. XXVIII, Comptes-rendus des séances, N° 5, 1881.

Zeiller. — Note sur des stomates en étoile observés chez une plante fossile, 210.

Van Tieghem. — Remarques sur l'état où se trouvent les graines silicifiées dans le terrain houiller de Saint-Etienne, 243.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, mai-juillet 1881.

— — Compte-rendu des séances, janv.-fév. 1882.

— Société zoologique de France. Bulletin de la —, pour l'année 1881, N° 5.

Lille. Société géologique du Nord. Annales de la —, t. VIII, 1880-1881.

Barrois. — Note sur le terrain quaternaire de Sangatte et découvertes nouvelles faites à Wissant, 1. — Sur les fossiles paléozoïques des Asturies, 21, 35, 55, 90, 176. — Description sommaire des terrains qui affleurent sur la carte de Rethel, 56. — Analyse des études de M. Whitman Cross sur les roches de la Bretagne, 90. — Sur les caractères lithologiques des terrains sédimentaires des Asturies, 232. — Concrétions de carbonate de chaux pure trouvées à Bouvines, 237.

Blake. — Sur la comparaison du Jurassique supérieur d'Angleterre avec celui du continent (résumé par M. Six), 233.

Boulay. — Sur le terrain houiller des Vosges (Analyse par Carton), 118.

Branco. — Sur l'embryogénie et les affinités des Céphalopodes fossiles (Analyse par Maurice), 232.

L. Carez et Monthiers. — Observations sur le mont des Récollets, 74.

Carton. — Observations faites à Orchies, 237.

Chellonneix. — Remarques sur les tranchées des forts du Vert-Galant et de Bondues, par M. Lepan, 24.

Chellonneix et Ortlieb. — Sur les couches tertiaires de Cassel, 75.

Coroënne. — Compte-rendu d'excursions à Mafles et à Sainghin, 21.

Defernez. — Atelier de silex du bois du Comte à Ablain-Saint-Nazaire, 18.

Gosselet. — Observations sur les limites des bassins hydrographiques de la mer du Nord et de la mer de la Manche, 29. — Description géologique du canton de Nouvion, 36. — Sur la pierre de Stonne, 205. — 5e note sur le Famennien, 176. — Résumé de l'excursion à Mouchy-le-Preux et aperçu sur la constitution géologique des environs d'Arras, 249.

Jannel. — Des nodules calcaires et de leur réduction en excoriations dans le Gédinnien supérieur, 22. — De la connexité de quelques dépôts diluviens avec le poudingue liasique dans les Ardennes, 227.

Ladrière. — Etudes géologiques sur les tranchées du chemin de fer de Quesnoy à Dours, 135.

Legay. — Coupe observée dans un limon renfermant des poteries entre Beuvry et Béthune, 1.

Lepan. — Les tranchées des forts du Vert-Galant et de Bondues, 24.

Lignier. — Deux excursions dans les Ardennes, 271, 296.

Rutot et Van den Brœck. — Les éléments du terrain quaternaire en Belgique. Note pour favoriser sa comparaison avec les dépôts correspondants dans le Nord de la France, 83.

Six. — Note sur le Lias de l'Aisne et de l'ouest des Ardennes, 208. — Observations sur le Lias des Ardennes, 261.

Wertheimer. — Compte-rendu de l'excursion de Mons, 312.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale. Comptes-rendus mensuels, déc. 1881.

Toulouse. Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme, par M. E. Cartailhac, 2e série, t. XII, Nos 10 et 11, 1881.

Gaudry. — Sur un gisement de rennes auprès de Paris, 418.

De Saporta. — Les temps quaternaires, l'extension des glaciers, 420.

M. Hardi. — Explication de l'apparence de taille de certains silex tertiaires, 474.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der K. P. —, Nov. 1881.

Roth. — Zur geologie der Umgebung von Neapel, 990.

— Geologischen Gesellschaft. Zeitschrift der D. —, t. XXXIII, N° 3, Juil.-Sept. 1881.

Fritz Noetling. — Ueber einige Brachyuren aus dem Senon von Mastricht und dem Tertiar Norddeutschlands, 357.

J. Kühn. — Untersuchungen über pyrenaeische Ophite, 372.

W. Dames. — Geologische Reisenotizen aus Schweden, 405.

Von Dechen. — Ueber Bimsstein im Westerwalde, 442.

M. Neumayr. — Die krystallinischen Schiefer in Attika, 454.

O. Weerth. — Ueber die Localfacies des Geschiebelehms in der Gegend von Detmold und Herford, 465.

Gotha. Geographischer Anstalt. Mittheilungen aus Justus Perthes —, t. XXIV, N° 2, 1878, t. XXV, N° 11, 1879, t. XXVII, N° 12, 1881, t. XXVIII, N° 1, 1882.

Halle. Akademie der Naturforscher. Verhandlungen der K. Leopoldinisch-Carolinischen D. —, t. XLI, Nos 1 et 2, 1879-80.

— Leopoldina. Année 1880, N° XVI.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, Année 1882, t. I, N° 1, 1882.

Maurer. — Palaeontologische Studien im Gebiet des rheinischen Devon, 1.

Ben Saude. — Ueber den Analcim, 41.

Stapff. — Wie and Mte Piottino die Parallelstructur des Gneisses in Schichtung uebergeht, 75.

Sandberger. — Ueber eine alluvialablagerung im Wernthale bei Karlstadt in Unterfranken, 102.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société industrielle de —, Sept-Oct. 1881.

Autriche-Hongrie. Vienne. Geologischen Gesellschaft. Verhandlungen der K. K. —, Nos 16 et 17, Nov.-Déc. 1881.

Kreutz. — Beitrag zur Erklarung des Ozokerit und naphta-Vorkommens in Galizien, 311.

Rzehak. — Oberdevonische Fossilien in der Umgebung von Brünn, 314.

Fuchs. — Ueber die von G. Michelotti aus den serpentinsanden von Turin beschrieben en Pectenarten, 316. — Ueber die miocänen Pectenarten aus den Nordlichen Apenninen in der Sammlung des Herrn Dr A. Manzoni, 318.

Hoernes. — Säugethierreste aus der Braunkohle von Goriach bei Turnau, 329. — Organisation der Erdbebenbeobachtung in den Oesterreichischen Alpenländern, 331.

Laube. — Notiz ueber Einschluss von Melaphyrgestein im Porphyr von Liebenau in Böhmen, 332.

Kramberger. — Die karsterscheinungen im westlichen theile des Agramer gebirges, 333.

R. Scharizer. — Ueber Idrialit, 335.

— — Id., N° 1, janvier 1882.

Prague. Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandlungen der K. B. —, 6me série, t. X, 1879-80.

— — Jahresbericht der K. B. —, Mai 1879 et Juin 1880.

— — Sitzungsberichte der K. B. —, année 1879.

Feistmantel. — Ueber Noeggerathien und doren Verbreitung in der böhm. Steinkohlenformation, 75.

Fric. — Neue uebersicht der in der Gaskohle und den kalksteinen der Permformation in Böh. vorgefundenen thierreste, 184.

Krejci. — Notiz ueber die reste von Landpflanzen in der Böhm. Silurformation, 201. — Ueber die geologischen grundlagen der Wasserversorgung von Prag, 352.

Feistmantel. — Bemerkungen ueber die gattung *Nœggerathia*, Stbg., sowie ueber die neuen gattungen *Nœggerathiopsis*, Feist., und *Rhiptozamites*, Schmalh., 444.

O. Novak. — Studien an Hypostomen böhmischer trilobiten, 475.

— — Id., année 1880.

K. Feistmantel. — Ueber die fossile Flora des Hangendzuges im Kladno-Rakonitzer Steinkohlenbecken, 24.

Kusta. — O geologickych pomerech panve Rakovnicke, 161.

O. Feistmantel. — Kurse bemerkungen ueber einzelne theile des böhm. Kohlengebirges, 186.

Kusta. — Bohrgange von Insekten in einem verkieselten *Araucarites*, von Branov. Koprolithen-concretionen bei Krupa, 202.

Fric. — Ueber die Entdeckung von Vogelresten in der bohm. Kreide-formation, 275.

Bayer. — *Palæobatrachnus bohemicus* aus der Braunkohle von Freudenhain, 291

Belgique. Bruxelles. Musée d'histoire naturelle de Belgique. Annales du —, t. I, 1877.

Van Beneden. — Description des ossements fossiles des environs d'Anvers, 1re partie : Pinnipèdes.

— — Id., t. II, 1878.

De Koninck. — Faune du calcaire carbonifère de Belgique, 1re partie.

— — Id., t. IV, 1880.

Van Beneden. — Description des ossements fossiles des environs d'Anvers, 2e partie : Cétacés.

— — Id., t. V et VI, 1880-81.

De Koninck. — Faune du calcaire carbonifère de la Belgique, 2e et 3e parties.

Espagne. Madrid. Comision del mapa geológico de España. Boletin de la —, t. VIII, N° 2, 1881.

C. Castel. — Descripcion geologica de la provincia de Guadalaxara (suite).

José Vilanova. — Datos geologicos de la provincia de Valencia.

R. von Drasche. Datos para un estudio geologico de la isla de Luzon (Filipinas).

L. Carez. — Breves indicaciones acerca del sistema cretaceo del norte de España.

D. de Cortazar. — El hundimiento de Puigcercos el 13 de Enero de 1881.

M. F. de Castro. — Pruebas paleontologicas de que la isla de Cuba ha estado unida al continente americano y breve idea de su constitucion geologica.

— Sociedad española de historia natural. Anales de la —, t. X, N° 3, 1881.

— Sociedad española de —. Boletin de la —, t. XII, N° 1, Janv. 1882.

Etats-Unis. Cambridge. Museum of comparative zoology at Harvard college. Annual report of the curator of the —, for 1880-81.

— — Bulletin of the —, t. IX, Nos 1-5, juin-déc. 1881.

Newhaven. The american journal of science, t. XXIII, Nos 133 et 134, janv.-fév. 1882.

Gilbert. — Post-glacial joints, 25.

Agassiz. — The connection between the cretaceous and the recent echinid faunœ, 40.

Marsh. — Classification of the Dinosauria, 81.

Derby. — Geology of the Diamond, 97.

Washington. U. S. geological and geographical survey of the territories, 1876.

J. W. Powell. — Report on the geology of the eastern portion of the Uinta mountains.

Grande-Bretagne. Londres. The geological magazine, nouvelle série, décade II, t. IX, Nos 1 et 2, janv.-fév. 1882.

Newton. — Notes on Vertebrata of the forest bed series, 7. — On *Spermophilus* beneath the glacial till in Norfolk, 51.

Howorth. — Traces of a great post-glacial flood, 9, 69.

Bonney. — On the Twt Hill conglomerate, 18.

Carruthers. — Contributions to the palœontology of Sweden, 22.

Prestwich. — *Cyrena fluminalis*, at Summertown, near Oxford, 49.

Callaway. — Some points in the geology of Anglesey, 55.

Flight. — Supplement to a chapter in the history of meteorites, 58.

Dublin. Royal geological Society of Ireland. Journal of the —, t. XVI, N° 1, 1880-81.

Wynne. — On some points in the physical geology of the Dingle and Iveragh promontories, 1.

Hardmann. — On a travertine from Ballisodare, near Sligo, containing a considerable amount of Strontium, 8.

Ball. — On the mode of occurrence and distribution of Diamonds in India, 10. — On the identification of certains localities mentioned in my paper on the diamonds of India, 69.

Plunkett. — On Chert in limestone of Knockbeg, 49.

G. H. Kinahan. — Cork rocks, 52.

Hull. — On the geological structure of the northern highlands of Scotland, 56. — On the recent remarkable subsidences of the ground in the salt district of Cheshire, 87. — On the origin and probable structure of the Domite mountains of central France, 93.

Argall. — Notes on the tertiary Iron ore Measures of Glenariff valley, 98.

G. A. Kinahan. — « Black sand » in the drift north of Greystones, 111.

— Royal Dublin society. The scientific proceedings of the —, Nouvelle série, t. II, N° 7, Nov. 1880.

Ball. — On the mode of occurence and distribution of diamonds in India, 551.

Wynne. — On some points in the physical geology of the Dingle and Iveragh promontories, 590.

T. Plunkett. — On Chert in the limestone of Knockleg, 611.

— — Id., nouvelle série, t. III, N°s 1 à 4, Janv.-Oct. 1881.

Edw. Hull. — On the geological structure of the northern highlands of Scotland, 34. — On recent remarkable subsidences of ground in the salt districts of Cheshire, 133. — On the origin and probable structur of the domite mountains of central France, 145.

G. H. Kinahan. — On the thickness of the irish bedded rocks, 108.

Argall. — Notes on the tertiary iron ore measures, Glenariff valley, 151.

G. A. Kinahan. — « Black sand » in the drift norh of Greystones, 165.

— — The scientific transactions of the —, 2e série, t. I, N°s 13 et 14, 1880-81.

Newcastle-upon-Tyne. North of England Institute of mining and mechanical engineers. An account of the strata of Northumberland and Durham as proved by sinkings and borings, A, B, C et D, 1878-81.

— — Transactions of the —, t. I, II, VIII à XX, XXII à XXX.

Indes néerlandaises. Batavia. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indie, t. XL, 1881.

Jaarboek van het mijnwezen in nederlandsch Oost-Indie, 1881, N° 2.

Verbeek, Boettger und von Fritsch. — Die tertiärformation von Sumatra und ihre thierreste, 3.

Italie. Rome. R. Accademia dei Lincei. Atti della —, 3e série, t. VI, Nos 2, 3 et 4.

Florence. Rivista scientifico-industriale, 14e année, N° 1, janv. 1882.

Pise. Societa toscana di Scienze naturali. Atti della —, processi verbali, séance du 13 Nov. 1881.

De Stefani. — La zona marmifera delle Alpi apuane, 3. — Il profil geometrico del Ufficio geologico d'Italia nelle Alpi apuane, 8. — Pieghe costituenti le Alpi Apuane, 21. — Carte e sezioni geologiche delle Alpi Apuane in grande scala, 21.

Canavari. — Gli schisti a fucoïdi e gli schisti bituminosi che spesso li accompagnano del Appenino centrale; una *Radiolites* del Suavicino, 6.

Canavari e Parona. — Brachiopodi oolitici del monte la Grappa di San Vigilio e della croce di Sezan, 7.

Lotti. — Fossili del Verrucano, 8.

Norwège. Tromsoe Museums Aarshefter, N° 4, 1881.

Pays-bas. Harlem. Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, t. XVI, Nos 3-5, 1881.

— Hollandsche Maatschappij der wetenschappen. Natuurkundige Verhandelingen der —, 3e série, t. IV, N° 2, 1881.

Russie. Saint-Pétersbourg. Académie de sciences de —. Bulletin de l'—, t. XXVII, N° 3, 1881.

— — Mémoires de l'—, t. XXIX, N° 2, 1881.

Moscou. Société impériale des naturalistes de —. Bulletin de la —, t. LVI, N° 2, 1881.

Suisse. Genève. Société de physique et d'histoire naturelle de —. Mémoires de la —, t. XXVII, N° 2, 1881.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Du 20 Février au 17 Avril 1882

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(*Les noms des donateurs sont en italiques*).

Barrande. Système silurien de la Bohême, vol. VI, 4 volumes in-4°, 342 p., 361 pl., Prague, 1881.

—. Acéphalés ; études locales et comparatives, in-8°, 536 p., 10 pl., Prague, 1881.

Bleicher. Sur la découverte du terrain carbonifère marin en Haute-Alsace, in-4°, 4 p. (Ext. des Comptes-rendus Ac. Sc., 13 février 1882).

Carte géologique détaillée de la France. Feuilles 30 (Lisieux), 82 (Troyes), 126 (Besançon), 136 (Autun), 217 (Lectoure), 229 (Auch), 113 (Gray, Coupes longitudinales). (*Service de la Carte géologique*).

Collot. Etude provisoire des *Anthracotherium* provenant des lignites de Volx (Basses-Alpes), in-8°, 12 p., Montpellier, 1881.

Cope. Contributions to the history of the vertebrata of the lower eocene of Wyoming and new Mexico, in-8°, 58 p., Philadelphie, 1882.

Cotteau. Note sur les *Hemicidaris* du terrain jurassique, in-8°, 5 p. (Ext. du Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. X, p. 48, 21 Nov. 1881).

—. Note sur les *Echinoconus* turoniens de la carrière de Dracy (Yonne), in-8°, 10 p. 1 pl. (Ext. du Bul. Soc. Sc. hist. et nat. de l'Yonne, 2e série, t. IV, 1881).

— Sur les Echinides fossiles de l'île de Cuba, in-4°, 3 p. (Ext. des Comptes rendus Ac. Sc., 13 févr. 1882).

— Description des Echinides fossiles de l'île de Cuba, in-8°, 49 p. 4 pl. (Ext. An. Soc. Géol. de Belgique, t. IX, p. 3, 1881.)

— Paléontologie française ; terrain jurassique, livr. 50, Echinodermes réguliers, in-8°, 48 p. 12 pl. (Don du *Comité de la Pal. française*).

Cotteau, Peron et Gauthier. Echinides fossiles de l'Algérie, 8e fascicules, étage sénonien, deuxième partie, in-8°, 64 p., 12 pl., Paris, chez Masson, 1881.

Dollfus. Essai sur la nomenclature des êtres organisés, in-8°, 11 p. (Ext. du Bul. Soc. d'Et. scient. de Paris, 1882).

Dru. Projet de percement de l'isthme de Krau, in-8°, 24 p., 1 pl., Paris, chez Chamerot, 1882.

Dupont. Notice sur la vie et les travaux de Pierre-Henri Nyst, in-12, 22 p., Bruxelles, 1882.

Favre (*Ernest*). Revue géologique suisse pour l'année 1881, in-8°, 138 p., Genève, 1882.

Fayol. Etudes sur le terrain houiller de Commentry, in-4°, 15 p. (Extrait des Comptes rendus Ac. Sc., 1881.)

Garrigou. Musée départemental de l'Ariège, in-12, 32 p., Foix, 1882.

Geological survey of New Jersey. A topographical map of a part of northern new Jersey, in-folio, 2 feuilles, 1882.

Geological survey of the rocky mountain region. Topographical and geological atlas of the black hills of Dakota, in-folio, New-York, 1879.

— Report on the geology and resources of the black hills of Dakota, in-4°, 566 p., Washington, 1880.

Gümbel. Beiträge zur geologie der Goldkuste in Afrika, in-8°, 26 p. (Ext. de Sitz. der M. P. Classe der K. b. Ak. der Wissen., 1882).

— Geologische fragmente aus der Umgebend von Ems, in-8°, 43 p. (Ext. de Sitz. der M. P. Classe der K. B. Ak. der Wiss., 1882).

Hœrnes. Zur Würdigung der theoretischen speculationen über die geologie von Bosnien, in-8°, 25 p., Graz, 1882.

Koninck (*de*). Sur quelques céphalopodes nouveaux du calcaire carbonifère de l'Irlande, in-8°, 13 p., 2 pl. (Ext. des An. Soc. Géol. de Belgique, t. IX, p. 50, 1882).

Lapparent (*A de*). Traité de géologie, fascicule 5, in-8°, 160 p., Paris, chez Savy, 1882.

Locard. Nouvelles recherches sur les argiles lacustres des terrains quaternaires des environs de Lyon, in-8°, 37 p., Lyon, chez Georg, 1880.

— Etudes malacologiques sur les dépôts préhistoriques de la vallée de la Saône, in-8°, 36 p., Mâcon, 1882.

Parandier et *Duhamel.* Détails sur la géographie physique et les nivellements de diverses parties du département du Doubs, in-8°, 45 p. (Ext. de Soc. d'agr. de Lyon, 4 fev. 1859).

Parandier. Sur les vallées du département du Doubs, in-8°. 6 p. (Ext. d'Ac. des Sc. et Arts de Besançon, 5 Mai 1830).

Renevier. Installation de MM. Maurer, Renevier et Rambert, in-8°, 69 p., Lausanne, 1882.

Reyer. Geologie des Eisens, in-12, 18 p., Vienne, 1882.

Schlumberger. Les foraminifères in-4°, 30 p., 3 pl. (Extrait de la feuille des jeunes Naturalistes, 1882.)

Tissot. Essai de philosophie naturelle, t. I, in-8°, 691 p., 1 pl., Paris, 1881.

— La géologie, sa méthode et sa portée, in-12, 33 p., Constantine, 1878.

— Texte explicatif de la carte géologique provisoire au $\frac{1}{800,000^e}$, du département de Constantine, in-8°, 136 p., Alger, 1881.

Vasseur. Recherches géologiques sur les terrains tertiaires de la France occidentale; paléontologie, atlas, planches I-III et V-XI, in-4°, Paris 1881.

Watkin. Tunnel de la Manche, in-8°, 70 p., Paris, 1882.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes-rendus de l'—, t. XCIV, Nos 7-15, 13 fév.-10 Avril 1882.

Blanchard. — Preuves de l'effondrement d'un continent austral pendant l'âge moderne de la terre, 386.

Laur. — Sur une eau thermale jaillissante, obtenue dans la plaine du Forez, 405.

Cotteau. — Sur les Echinides fossiles de l'île de Cuba, 461.

Michel-Lévy. — Sur la nature des sphérolithes faisant partie intégrale des roches éruptives, 464.

Bleicher. — Sur la découverte du terrain carbonifère marin en haute Alsace, 466.

Hébert. — Observations relatives à la communication précédente, 468.

Filhol. — Rapports géologiques et zoologiques de l'île Campbell avec les terres australes avoisinantes, 563.

Hollande. — Sur les formes diverses des silex qui se trouvent dans le terrain quaternaire de Vincennes, 634.

Dieulafait. — Roches ophitiques des Pyrénées; âges; relations avec les substances salifères; origine, 667.

Gruner. — Mode de formation du bassin houiller de la Loire; causes qui modifient en divers points, la nature des houilles, 749.

Michel-Lévy et L. Bourgeois. — Sur les formes cristallines de la zircone, 812.

De Saporta. — Sur quelques types de végétaux récemment observés à l'état fossile, 922, 1020.

Ch. Vélain. — Sur la limite entre le Lias et l'Oolithe inférieure, d'après des documents laissés par Henri Hermite, 993.

Virlet d'Aoust. — Observations à propos d'une communication récente de M. Dieulafait sur les roches ophitiques des Pyrénées, 1066.

— Annales des Mines, 7e série, t. XX, 1881, N° 6.

— Astronomie (l'). Revue mensuelle, 1re année, N° 1, Mars 1882.

— Club alpin français. Bulletin mensuel, fév.-mars, 1882.

— Journal de Conchyliologie, 3e série, t. XX, Nos 1 à 4, 1880.

D. Œhlert. — Les brachiopodes siluriens de la Bohême, d'après les travaux de M. Barrande, 86.

Tournouër. — Conchyliorum fluviatilium fossilium, in stratis tertiariis superioribus Rumaniœ, collectorum novœ species, 96.

G. Vasseur. — Diagnoses molluscorum fossilium novorum, 182.

Munier-Chalmas. — Diagnosis generis novi molluscorum cephalopodorum fossilis, 183.

L. de Folin. — Un nouveau mollusque trouvé dans les alluvions du Rhône, 235.

Tournouër. — Description d'une *Ostrea* fossile de la mollasse miocène de Forcalquier (Basse-Alpes), 256.

Douvillé. — Sur la forme de l'ouverture de l'*Ammonites pseudo-anceps*, 355.

— Id., 3e série, t. XXI, Nos 1 à 4, 1881.

Cossmann. — Description d'espèces inédites du bassin parisien, 167.

Depontaillier. — Description de deux nouvelles espèces fossiles, 173. — Diagnoses d'espèces nouvelles du Pliocène des Alpes-Martimes, 178.

— La Nature, 10e année, Nos 456-463, 25 fév.-15 avril 1882.

— Revue des travaux scientifiques, t. II, Nos 2 et 3, 1882.

— Société d'Anthropologie de —. Bulletins de la —, 3e série, t. IV, N° 4, août-déc. 1881.

— Société botanique de France. Bulletin de la —, t. XXVIII, Revue bibliographique D, 1881.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, Août-Sept. 1881.

— — Compte-rendu des séances, 17 févr.-17 Mars 1882.

— Société philomathique de —, 7e série, t. VI, N° 1, 1882.

— Société zoologique de France. Bulletin de la —, 6e année, N° 6, 1881.

Bordeaux. Journal d'histoire naturelle de — et du Sud-Ouest, 1re année, Nos 2 et 3, fév.-mars 1882.

Benoist. — Les puits artésiens des docks à Bordeaux, 9. — Histoire des progrès de la géologie girondine depuis 1858 jusqu'en 1882, 28.

Lyon. Société d'Agriculture de —. Annales de la —, 5e série, t. III, 1880.

Locard. — Nouvelles recherches sur les argiles lacustres des terrains quaternaires des environs de Lyon, 7.

Fontannes. — Diagnoses d'espèces nouvelles des terrains tertiaires du bassin du Rhône et du Roussillon, 79, 177. — Les terrains tertiaires du bassin de Crest, 327.

Pélagaud. — La mer saharienne, 1173.

Saint-Étienne. Société de l'industrie minérale. Bulletin de la —. 2ᵉ série, t. X, N° 3, 1881, avec atlas.

De Lanversin. — Etude sur le terrain houiller du Var, avec carte géologique, 449.
Devillaine. — Notice sur le bassin houiller de la Vendée, 535.
Danton. — Note sur la géologie et le minerai de fer de l'Anjou, 597.

— — Comptes-rendus mensuels, Janv.-Mars 1882.

Toulouse. Académie des Sciences de —. Mémoires de l' —, 8ᵉ série, t. III, N° 2, 1881.

— Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme, 2ᵉ série, t. XII, 1881, Décembre, et t. XIII, 1882, N° 1.

Valenciennes. Société d'Agriculture. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXXIV, N°ˢ 10-12, Oct.-Déc. 1881.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften. Monatsbericht der K. P. —, Déc. 1881.

Breslau. Encyclopœdie der Naturwissenschaften. Trewendts Jahresbericht ueber die Leistungen und Fortschritte der —, N° 1, 1882.

Gotha. Geographischer Anstalt. Mittheilungen aus Justus Perthes' —, t. XXVIII, N°ˢ 2 et 3, 1882.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société industrielle de —. Bulletin de la —, Janv.-Mars 1882.

Autriche-Hongrie. Vienne. Beitrœge zur palœontologie von Œsterreich-Ungarn, t. I, N° 1, 1880.

Zugmayer. — Untersuchungen ueber rhætische Brachiopoden, 1.
Bittner. — Beiträge zur Kenntniss alttertiärer Echinidenfaunen der Sudalpen, 43.

— Geologischen Reichsanstalt. Verhandlungen der K. K. —, N°ˢ 2 à 6, Janv.-Mars 1882.

Fuchs. — Ueber einige Punkte in der physischen geographie des Meeres, 19.
Raffelt. — Mineralogische Notizen aus Bohmen, 24.
Kramberger. — Vorläufige mittheilungen über die aquitanische fischfauna der Steiermark, 27.
Mojsisovics. — Zur Altersbestimmung der triadischen schichten des Bogdo-Berges in der Astrachanischen steppe (Russland), 30. — Ueber das Vorkommen einer muthmasslich vortriadischen cephalopodenfauna in Sicilien, 31.
Uhlig. — Vorlage geologischer Karten aus dem nordostlichen Galizien, 32.
Hœrnes. — *Tryonix*-Reste des Klagenfurter Museums von Trifail in Süesteiermark, 39. — Saügethierreste (*Mastodon* und *Dicroceros*) aus der Braunkohle von Goriach in Steiermark, 40.
Rzehak. — *Oncophora*, ein neues bivalvengenus aus dem mährischen tertiär, 41.
Vacek. — Vorläge der geologischen karte des Nonsberges, 42.
Fuchs. — Ueber die pelagische Flora und Fauna, 49. — Was haben wir unter der « Tiefseefauna » zu verstehen und durch welches physikalische moment wird das Auftreten derselben bedingt?, 55.

Paul. — Geologische karte der Gegend von Sanok und Brzozow in Galizien, 68.

Uhlig. — Vorkommen von Nummuliten in Ropa in Westgalizien, 71.

Foullon. — The formation of gold-nuggets and placer-deposits by Egleston, 72.

Hauer. — Der Scoglio Brusnik bei Saint-Andrea in Dalmatien, 75. — Meteorsteinfall bei Klausenburg, 77.

Brezina. — Ueber die Stellung des Mocser meteoriten im systeme, 78.

Fuchs. — Ueber die untere grenze und die bathymetrische Gliederung der Tiefseefauna, 78.

Bittnerr. — Mittheilungen über das Alttertiär der Colli Berici, 82.

De Stefani. — Vorläufige mittheilung ueber die rhätischen fossilien der apuanischen Alpen, 96.

Uhlig. — Ueber die Cephalopoden der Rossfeldschichten, 106.

Belgique. Liège. Société royale des sciences de —. Mémoires de la —, 2e série, t. IX, 1882.

États-Unis. Newhaven. The american journal of science, t. XXIII, Nos 135-136, Mars-Avril 1882.

Derby. — Gold-bearing rocks of the province of Minas Geraes, Brazil 178.

Walcott. — Description of a new genus of the order Eurypterida from the Utica slate, 213.

Leconte. — Origin of jointed-structure in undisturbed clay and marl deposits, 233.

O. C. Marsh. — The wings of Pterodactyles, 251.

Young. — Sandstones having the grains in part Quartz crystals, 257.

Emerson. — Great dyke of Foyaite or Elœolitesyenite in north western New-Jersey, 302.

New-York. Academy of Sciences. Transactions of the —, for 1881-1882.

— American museum of natural history. Bulletin of the —, N° 1, Déc. 1881.

Whitfield. — Description of a new species of crinoïd from the Barlington limestone at Burlington, Iowa, 7. — Remarks on *Dyctiophyton*, 10. — Observations on the purposes of the embryonic sheats of *Endoceras*, and their bearing on the origin of the siphon in the Orthocerata, 21.

Trenton. Annual report of the state geologist of the geological survey of New Jersey, for the year 1881.

Grande-Bretagne. Londres. The geological magazine, new series, decade II, t. IX, N° 3, Mars 1882.

Lucas. — On the Headon beds, isle of Wight, 97.

Lee. — A Pteraspidean plate from Gerolstein, Eifel, 104.

Flight. — Supplement to a chapter in the history of meteorites, 106.

Newton. — The vertebrata of the forest-bed series, 112.

Roberts. — The Twt-hill Conglomerate, 114.

Lapworth. — The life and works of Linnarsson, 119.

— Geological society. The quarterly journal of the —, t. XXXVIII Nos 1, fév. 1882.

Gardner. — On the Bournemouth beds, 1.

Hughes. — On the geology of Anglesey, 16.

Carpenter. — On some new or little-known jurassic crinoids, 29.

Vine. — On the Polyzoa of the Wenlock shales, Wenlock limestone and shales over Wenlock limestone, 44.

Duncan. — On the genus *Stoliczkaria*, Dunc., and its distinctness from *Parkeria*, Carpenter, 69.

Downes. — On the zones of the Blackdown beds and their correlation with those at Haldown, 75.

Tomes. — On a new species of Coral from the middle Lias of Oxfordshire, 95.

Hicks. — On the land plants from the Plen-y-glog slate-quarry near Cormen, N. Wales, 97.

Edimbourg. Royal Physical Society. Proceedings of the —, session 1880-81.

Kidston. — On the structure of *Lepidodendron selaginoïdes*, Sternberg, from the Coal measures, Halifax, Yorkshire, 97.

Etheridge. — Notes on the post-tertiary deposits of Elie and Largo bay, Fife, 105. — On the presence of the scattered skeletal remains of Holothuroïdea in the carboniferous Limestone series of Scotland, 183.

Newcasle-upon-Tyne. North of England institute of mining and mechanical engineers. Transactions of the —, t. XXXI, N° 1, Mars 1882.

Italie. Rome. R. Accademia dei Lincei. Atti della —, 3e série, t. VI, Nos 5-8, Janv.-Mars 1882.

Laur. — Communicazione sopra un Geyser scoperto a Montrond (Loire), 173.

— Bulletino del Vulcanismo italiano, 8e année, Nos 10-12, Oct.-Déc. 1881.

Pise. Societa toscana di scienze naturali. Processi verbali, t. III, janv. 1882.

Busatti. — Brevi notizie sulle rocce di dintorni di Scansano in provincia di Grosseto, 42.

Forsyth Major et Busatti. — Di una breccia ossifera sul monte Argentario, 45.

Pantanelli. — *Lithothamnion* terziari, 52.

Perruzzi. — Notizie sui resti di *Elephas antiquus* trovati nel cantiere Orlando a Livorno, 63.

Lotti. — Sul valore stratigrafico delle formazioni eoceniche nei dintorni delle Alpi Apuane e sui loro rapporti colle sottostanti cretacee, 66.

De Stefani. — Rassegna del mio lavoro intitolato « Considerazioni sopra le rocce piu antiche delle Alpi Apuane e del Monte Pisano », 81.

Turin. R. Accademia delle Scienze di — Atti della —, t. XVII, N° 1, Nov.-Déc. 1881.

Suisse. Berne. Geologischen karte der Schweiz. Beiträge zur —, liv. 23, 1881, avec carte.

Friedrich Rolle. — Das sudwestliche graübunden und nordostliche Tessin.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Du 17 Avril au 19 Juin 1882

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES

(*Les noms des donateurs sont en italiques.*)

Arcelin. Explication de la carte géologique des deux cantons de Mâcon, in-8°, 220 p., planches et cartes, Mâcon, 1881.

Arnaud (*Emile*). Discours de réception à l'académie d'Aix, in-8°, 47 p., Aix, 1882.

Boué (*Ami*). Autobiographie du docteur-médecin Ami Boué, in-8°, 244 p., Vienne, 1879.

Dartein (de). De la cartographie militaire, in-12, Paris, chez Dumaine, 1880. (Don de M. *Parandier*).

Darwin. Rôle des vers de terre dans la formation de la terre végétale, in-8°, 264 p. Paris, chez *Reinwald*, 1882.

Derby (*Orville A.*). Contribucoes ao estudo da geologia da Brazil, in-8°, 8 p., Rio de Janeiro, 1882.

— A contribution to the geology of the lower Amazonas, in-8°, 24 p. (Ext. de Am. Phil. Soc. 1879).

— On the age of the brazilian gneiss series ; discovery of *Eozoon*, in-8°, 3 p. (Ext. de Am. Journal of Science, t. XIX, 1880).

Dewalque et *Dupont*. Sur l'origine des calcaires dévoniens de la Belgique ; sur une revendication de priorité, in-8°, 18 p., Bruxelles, 1882 (Ext. des Bull. Ac. Royale de Belgique, 3e série, t. III, N° 3).

Dutton. Report on the geology of the high plateaux of Utah, in-4°, 307 p. et atlas, Washington, 1880 (U. S. Geogr. and geol. survey of the rocky mountain).

Fischer. Manuel de conchyliologie, fasc. 4, in-8°, 112 p., Paris, chez Savy, 1881.

Fournier. Actes du congrès international de botanique, tenu à Paris en 1867, sous les auspices de la *Société botanique de France*, in-8°, 261 p., 2 pl., Paris, 1867.

Geographical Surveys west of the hundredth Meridian. Geological atlas, in-folio. Washington, 1874.

Habenicht. Einige gedanken über die hauptsächlichsten recenten veranderungen der Erdoberflache, in-8°, 31 p. (Ext. de Zweiten Deutschen Geographentag in Halle), Gotha, 1882.

Lalanne et Lemoine. Observations sur les cours d'eau et la pluie centralisés pendant l'année 1880, in-folio, Versailles, 1882 (*Service des Ponts et Chaussées*).

Lambert. Note sur l'étage turonien du département de l'Yonne, in-8°, 32 p., 4 tableaux, Auxerre, 1882 (Ext. Bull. Soc. Sc. nat. et hist. de l'Yonne).

Lortet. Rapport sur les travaux exécutés au Muséum des sciences naturelles de Lyon en 1881, in-8°, 28 p., Lyon, 1882.

Mercey (*de*). Remarques sur les systèmes de la Basse-Somme et de la Basse-Oise, in-8°, 20 p. (Ext. du Bull. Soc. géol. de France, 3e série, t. VIII, 21 juin 1880).

— Quelques mots sur le Quaternaire ancien du Nord de la France, in-8°, 8 p. (Ext. du Bull. Soc. géol. de France, 3e série, t. VIII, 19 avril 1880).

— Sur la théorie du Quaternaire ancien dans le Nord de la France, in-8°, 16 p. (Ext. du Bull. Soc. géol. de France, 3e série, t. VIII, 7 juin 1880).

Ministère de la Guerre. Carte topographique au $\frac{1}{80,000}$, feuilles 263 (Corte) et 265 (Bastelica).

— Carte topographique du département de la Seine au $\frac{1}{20,000}$, en 36 feuilles.

Parandier. Topographie stratigraphique et prodrome de géologie utilitaire, in-4°, 59 p., 2 cartes, Paris, 1882.

Préaudeau (de). Résumé des observations centralisées par le service hydrométrique du bassin de la Seine pendant l'année 1880, in-8°, 56 p., Versailles, 1882 (*Service des Ponts et Chaussées*).

Rathbun. Notice of recent scientific publications in Brazil, in-8°, 5 p. (Ext. de Am. Journal of Science and Arts, 1879).

Renevier. Rapport sur la marche du Musée géologique vaudois en 1881, in-8°, 21 p. (Ext. du Bull. Soc. Vaud. Sc. nat., t. XVIII, 1882).

Rupert Jones. Catalogue of the fossil foraminifera in the collection of the British Museum, in-8°, 100 p., Londres, 1882.

Schwedoff. Sur l'origine de la grêle, in-8°, 16 p., Odessa, 1882.

Scudder (*Samuel H.*). A bibliography of fossil insects, in-8°, 47 p., Cambridge, 1882.

Trautschold. Festschrift zum 50-jahrigen doctorjubilœum der herrn Karl v. Renard, in-8°, 18 p., 1 pl., Moscou, 1882.

Tribolet (*M. de*). Cours de minéralogie générale et appliquée, in-8°. 263 p., 16 pl., Neuchâtel, 1882.

Verbeek et Fennema. Nouveaux faits géologiques observés à Java, in-8°, 44 p., 2 pl. (Ext. des Arch. néerlandaises, t. XVI).

Zeiller. Note sur des stomates en étoile observés chez une plante fossile (*Frenelopsis Hoheneggeri*, Ettingsh. sp.), in-8°, 5 p. (Ext. du Bull. Soc. bot. de France, 21 juil. 1881).

— Notes sur la flore houillère des Asturies, in-4°, 22 p. (Mém. Soc. géol. du Nord, t. I, N° 3, 1882).

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes-rendus de l'—, t. XCIV, N°s 16 à 24, 17 avr.-12 juin 1882.

Cotteau. — Sur les Echinides de l'étage sénonien de l'Algérie, 1129.

Lemoine. — Sur l'encéphale de l'*Arctocyon Dueilii* et du *Pleuraspidotherium Aumonieri*, 1131.

Michel-Lévy. — Sur les noyaux à polychroïsme intense du mica noir, 1196.

Filhol. — Observations relatives à un groupe de suidés fossiles dont la dentition possède quelques caractères simiens, 1258.

Sauvage. — Sur les reptiles trouvés dans le Gault de l'est de la France, 1265.

Dieulafait. — Existence de la lithine et de l'acide borique en proportions notables dans les eaux de la mer Morte, 1352.

Michel-Lévy et Bourgeois. — Sur le dimorphisme de l'acide stannique, 1365.

Dru. — De l'influence de l'introduction de la mer intérieure sur le régime des nappes artésiennes de la région des Chotts, 1414.

Torcapel. — Sur un gisement de mammifères tertiaires à Aubignas (Ardèche), 1433. — Sur les alluvions sous-basaltiques des Coirons (Ardèche), 1609.

— Annales des Mines, 8e série, t. I, N° 1 de 1882.

Grand'Eury. — Mémoire sur la formation de la houille, 99.

— Club alpin français. Bulletin mensuel, N°s 4 et 5, avr.-mai 1882.

— Journal des savants, févr.-avr. 1882.

— La Nature, 10e année, N°s 464-472, 22 avr.-17 juin 1882.

St. Meunier. — Le *Gastornis*, 353.

— Revue des travaux scientifiques, t. II, N°s 4 et 5, 1882.

— Société d'anthropologie de —. Bulletin de la —, 3e série, t. V, n° 1, janv.-mars 1882.

— Société botanique de France. Bulletin de la —, t. XXVIII, N° 6, 1881.

— Société de géographie. Bulletin de la —, oct.-nov. 1881.

— — Compte-rendu des séances, N°s 8 à 11, 1882.

— Société philomathique de —. Bulletin de la —, 7e série, t. VI, N° 2, 1881-82.

Filhol. — Observations relatives à un nouveau gisement de mammifères fossiles de l'Eocène supérieur, 118. — Note sur la présence du genre *Oxyæna* parmi les mammifères fossiles du Quercy, 120. — Description d'une nouvelle espèce de *Plesictis,* découverte à Saint-Gérand-le-Puy (Allier), 121. — Remarques sur le *Hyænodon Laurillardi,* 122. — Note relative à une nouvelle espèce de *Sus* fossile trouvé dans les argiles à *Dinotherium* de Valentine (Haute-Garonne), 123. — Description d'un nouveau genre de mammifère fossile, 125. — Description d'une nouvelle espèce de mammifère fossile du genre *Hyracodontherium*, 125. — Note sur une espèce nouvelle de mammifère fossile appartenant au genre *Amphimœrix,* 126. — Description d'un nouveau genre de Reptile fossile, 127. — Note sur une nouvelle espèce de Reptile fossile du genre *Plesitodon*, 127.

— Société zoologique de France, 1882, N° 1.

Béziers. Société d'études des sciences naturelles de —, 4e année, 1879.

Sabatier-Désarnauds. — Note sur les terrains primitifs, 7.

— — 5e année, 1880.

Bordeaux. Journal d'histoire naturelle de — et du Sud-Ouest, 1re année, Nos 4 et 5, avril-mai 1882.

Benoist. — Histoire des progrès de la géologie girondine depuis 1858 jusqu'en 1882, 60.

— Société linnéenne de —. Actes de la —, t. XXXV, 1881.

Benoist. — Coupe des carrières de Cenon, I. — Une excursion géologique à Castillon-sur-Dordogne, XX. — Une excursion géologique à Montagoudin et Mongauzy, XXIII. — Le lambeau tertiaire de Saint-Palais, près Royan, XXVIII. — Les *Chiton* fossiles des terrains tertiaires du Sud-Ouest, XXIX. — Excursion géologique à Bonzac, prés Guitres, XXXI.

Degrange-Touzin. — Couches à *Unios* et coupes relevées dans les communes de Sendez, Gajac et Birac, III. — Les marnes à Cérithes et Cyrènes de Saint-Côme, XII.

E.-H. Brochon. — Un *Pelagornis* dans la molasse fossilifère de Léognan, XX.

Guillaud. — Ossements recueillis à Saugon, XXXVI.

Caen. Société linnéenne de Normandie. Bulletin de la —, 3e série, t. V, 1880-81.

Caraboeuf. — Fossiles remarquables de l'oolithe ferrugineuse de Sully, 9.

Morière. — Deux genres de Crinoïdes de la Grande-Oolithe, 78.

Davidson. — Note sur les Brachiopodes trouvés dans le grès armoricain de Bagnoles (Orne), 89.

Caraboeuf. — *Ancyloceras* et *Helicoceras* de l'oolithe inférieure de Sully, 94. — *Helcion* de la mâlière de May, 95.

Lecovec. — Sur la Grauwacke de Saint-Orthaire, 95.

Pépin. — Sur des dents de *Carcharodon* et d'*Halitherium*, 100.

Morière. — Sur les équisétacées du grès liasique de Sainte-Honorine-la-Guillaume (Orne), 118. — Fossiles des grès armoricains de Bagnoles (Orne), 293.

Pinçon. — Étude géologique des collines du Lieuvin, 277. — Description géologique du bassin supérieur de la Risle, 324.

Carabœuf. — Note sur les *Aptychus* et sur une ammonite operculée de l'oolithe inférieure de Sully, 297.

Diavet. — Coup-d'œil général sur la géologie, 368.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale. Bulletin de la —, t. X, N° 4, 1881, avec atlas.

— — Comptes-rendus mensuels, avr.-mai, 1882.

Semur. Société des sciences historiques et naturelles de —. Bulletin de la —, 16e année, 1879.

Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Semur, 33.

Catalogue de la collection géologique du musée de Semur, 65.

— — Id., 17e année, 1880.

Catalogue de la collection géologique du musée de Semur (*Suite*), 66.

Toulouse. Société académique hispano-portugaise de —. Bulletin de la —, t. II, Nos 3 et 4, 1881, et fêtes du centenaire de Calderon.

Troyes. Société académique d'agriculture, des sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube. Mémoires de la —, 3e série, t. XVIII, 1881.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Sitzungsberichte der K. P. —, 1882, I-XVII.

Beyrich. — Ueber geognostiche beobachtungen G. Schweinfurth's in der Wüste zwischen Cairo and Suez, 163.

Arzruni. — Untersuchung der vulcanischen gesteine aus der Gegend von Abu-Zabel am Ismaïlia-Canal, 178.

— Geologischen Gesellschaft. Zeitschrift der D. —, t. XXXIII, N° 4, oct.-déc. 1881.

Ernst Kalkowsky. — Ueber Hercynit im sachsischen granulit, 533. — Ueber den ursprung der granitischen gange im granulit in Sachsen, 629.

Rothpletz. — Der Bergsturz von Elm, 540.

Geinitz. — Beobachtungen im sachsischen diluvium, 565.

Neumayr. — Ueber *Loriolia*, eine neue echiniden gattung, 570.

Credner. — Die Stegocephalen aus dem rothliegenden des clauen'schen grundes bei Dresden, 574.

Stapff. — Geologische beobachtungen im Tessinthal, 604.

Kayser. — Ueber das Alter des hauptquarzits der Wieder schiefer und des kahleberger sandsteins im Harz, 617.

Th. Ebert. — Die tertiaren Ablagerungen der umgegend von Cassel, 654.

Von Kœnen. — Ueber die gattung *Anoplophora*, Sandbg. (*Uniona*, Pohlig), 679.

Bargatzky. — *Stachyodes*, eine neue Stromatoporidœ, 688.

Gotha. Geographischer anstalt. Mittheilungen aus Justus Perthes' —, t. XXVIII, Nos 4 et 5, 1882, et Erganzungsheft, Nos 67 et 68.

Leipzig. — Naturforschenden gesellschaft. Sitzungsberichte der —, t. VIII, 1881.

Credner. — Ueber einige Stegocephalen (Labyrinthodonten) aus dem sachsischen rothliegenden, 1. — Ueber *Branchyosaurus amblystomus*, 43. — Ueber *Melanerpeton* Fr. aus dem Rothliegend-kalke von Niedeshasslich im Plauen'schen Grunde, 45.

Stuggart. Neues Jahrbuch für mineralogie, geologie und paleontologie, 1882, t. I, N° 3.

Streng. — Beitrag zur Kenntniss des Magnetkieses, 183.
Websky. — Ueber das Vorkommen von Phenakit in der Schweiz, 207.
Steinmann. — Die gruppe der Trigoniæ pseudoquadratæ, 219.
Stelzner. — Vorlaufige mittheilungen über metilithbasalte, 229.
Kalkowsky. — Einige beobachtungen im sachsichen granulitgebirge, 231.
Rath. — Ueber eine Schwefelwasserstoff exhalation in Meere unfern Mesolungi, 233.
Gerhard. — Ueber den marmor von Saillon bei Saxon im Rhonethal, 241.

Autriche-Hongrie. Vienne. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der K. —, t. LXXXII, 1re section, nos 3 à 5, oct.-déc., 1880.

— — Id., t. LXXXII, 2e section, Nos 3 à 5, oct.-déc. 1880.

— — Id., t. LXXXIII, 1re section, Nos 1 à 4, janv.-avr. 1881.

Bruder. — Zur Kentniss der Juraablagerung von Sternberg bei Zeidler in Bohmen, 47.
Wentzel. — Die flora des tertiaren Diatomaceenschiefers von Sulloditz im bohmischen mittelgebirge, 247.

— — Id., t. LXXXIII, 2e section, Nos 1 à 4, janv.-Avr. 1881.

— Bergakademien zu Leoben und Pribram. Berg und Hüttenmannisches Jahrbuch der K.K. —, t. XXX, N° 1, 1882.

— Geologischen Reichsanstalt. Jahrbuch der K.K. —, t. XXXI, Nos 2-4, avr.-déc. 1881.

Schindler. — Neue angaben über die Mineralreichthümer Persiens, 169.
Vacek. — Beitrag zur kentniss der mittelkarpatischen sandsteinzone, 191.
Sigmund. — Der Steinberg bei Ottendorf im troppauer bezirke, 209.
Bittner. — Ueber die geologischen aufnahmen in judicarien und val Sabbia, 219.
Kramberger. — Studien über die gattung *Saurocephalus*, Harlan, 371.
Uhlig. — Ueber die fauna des rothen kelloway-kalkes der peninischen klippe Babiersowka bei Neumarkt in Westgalizien, 381.
Lowl. — Ein profil durch den westflugel der Hohern Tauern, 445. — Die verbindung des kaiserwaldes mit dem Erzgebirges, 453.
Standfest. — Zur stratigraphie der devonbildungen von Graz, 457.
Hilber. — Ueber das Miocãn, insberondere das auftreten sarmatischer schichten bei Stein in Krain, 473.
Hoernes. — Zur kentniss der mittelmiocanen Trionyx formen Steiermark's, 479.
Naumann. — Ueber das vorkommen von Triasbildungen im nordlichen Japan, 519.
Kraus. — Neue funde von *Ursus spelæus*, im Dachsteingebiete, 529.

— — Id.. t. XXXII, N° 1, janv.-mars, 1882.

Tietze. — Die geognostischen Verhaltnisse der gegend von Lemberg, 7.

Hoernes. — Saugethier-Reste aus der braunkohle vou Goriach bei Turnau in Steiermark, 153.

Wundt. — Ueber die Lias, Jura und Kreide-Ablagerungen um Vils in Tirol, 165.

— — Verhandlungen der K.K. —, N°s 7 et 8, mars-avr. 1882.

Kramberger. — Bemerkungen zur fossilen fischfauna der Karpathen, 111.

Rzehak. — Die I und II mediterranstufe, im Wienerbecken, 114.

Griesbach. — Geologische skizzen aus Indien, 116.

Foullon. — Ueber die eruptivgesteine Montenegros, 123.

Teller. — Ueber die analogien des Schlossapparates von *Diceras* und *Caprina*, 130.

Bieber. — Ueber urgebirgscholle am Maschwitzer berg, N. Dauba, 135.

Fuchs. — Ueber einige vorurtheile bei der beurtheilung von Tiefseeablagerungen früherer geologischer epochen, 136.

Hoernes. — Ein alter Eisenbergbau bei Graz, 138.

Dœlter. — Ueber das Pyroxenit ein neues basaltisches gestein, 140. — Ueber die classification der eruptivgesteine, 141.

Hilber. — Geologische kartirungen um Rawa ruska in Ostgalizien, 141.

Brésil. Rio de Janeiro. Museum nacional do —. Archivos do —, t. I, 1876.

— — Id., t. II, 1877.

O. A. Derby. — Contribuições para a geologia da região do Baixo-Amazonas, 77.

— — Id., t. III, 1878.

Estudos geologicos e mineralogicos sobre algumas localidades da provincia de Minas Geraes, 9.

O. A. Derby. — A geologia da região diamantifera da provincia do Parana, 89. — A bacia cretacea de Todos os Santos, 135.

Ratbun. — Aspecto da ila de Itaparica, 159.

— — Id. t. IV, 1881.

O. A. Derby. — Contribuição para a estudo da geologia do valle do rio de S. Francisco, 87. — Observações sobre algumas rochas diamantiferas da provincia de Minas Geraes, 121.

— — Id., t. V, 1881.

Canada. Toronto. Canadian institute. Proceedings of the —, New series, t. I, N° 2, 1881.

D. Wilson. — An ancient haunt of the *Cervus megaceros*, 207.

R. Bell. — On the occurrence of petroleum in the north west territories, 225.

Danemarck. Copenhague. Académie royale de —. Bulletin de l'—, 1881, N°s 3 et 1882, N° 1.

— — Mémoires de l'—, t. I, N° 5, 1881.

États-Unis. Boston. Society of natural history. Memoirs of the —, t. III, N° 5, 1882.

S. H. Scudder. — *Archipolypoda*, a subordinal type of spined myriapods from the carboniferous formation.

Cambridge. Museum of comparative zoology at Harvard college. Bulletin of the —, t. IX, N°s 6 à 8, mars-avr. 1882.

— — Mémoirs of the —, t. II, N° 2, part. II, 1882.

Whitney. — The climatic changes of later geological times.

Ithaca. Cornell university. Bulletin of the —, t. I, N°s 1 et 2, 1874.

O. A. Derby. — On the carboniferous brachiopoda of Itaituba, Rio Tapajos, Brazil.

New-Haven. The american journal of science, t. XXIII, N°s 137 et 138, mai-juin 1882.

Emerson. — Dykes of micaceous diabase penetrating the bed of zinc ore at Franklin furnace, 376.

Iles. — Occurrence of maltite in Colorado, 380. — Vanadium in the Leadville Ores, 381.

White. — Conditions attending the geological descent of some freshwater gill-bearing mollusks, 382.

J. M. Clarke. — New phyllopod crustaceans from the devonian of New-York, 476.

New-York. Lycæum of natural history. Annals of the —, t. I, III, IV, VI, VIII, 1824-1862.

— New-York academy of sciences. Annals of the —, t. I, N° 14.

— — Id., t. II, N°s 1 à 6, 1880-81.

Is. C. Russel. — The geology of Hudson County, New-Jersey, 27.

H. S. Williams. — The life-history of *Spirifer lævis*, Hall, 140.

Britton. — On the geology of Richemond county, 161.

Grande-Bretagne. Londres. British association for the advancement of science. Report of the fifty-first meeting, held at York in august and september 1881.

Hull. — On the laurentian beds of Donegal and of other parts of Ireland, 609.

Kinahan. — On the laurentian rocks in Ireland, 609.

Moore. — Life in irish and other laurentian rocks, 610.

Hunt. — On the occurrence of granite in situ, about 20 miles S. W. of the Eddystone, 610.

Preswitch. — Some observations on the causes of volcanic action, 610.

Sollas. — The connection between the intrusion of volcanic rock and volcanic eruptions, 613.

Lamplugh. — On the Bridlington and Dimlington glacial shellbeds, 616.

Mortimer. — On sections of the drift obtained from the new drainage works of Driffield, 617.

Cameron. — On the subsidences above the permian limestone between Hartlepol and Ripon, 617.

Kendall. — The glacial deposits of West Cumberland, 617.

Seeley. — On *Simosaurus pusillus* (Fraas), a step in the evolution of the Plesio sauria, 618. — On the restoration of the skeleton of *Archæopteryx*, 618.

Duncan. — On *Asterosmilia Reedi*, a new species of coral from the oligocene of Brockenkurst, Hants, 618.

Edw. Wethered. — On the formation of coal, 623.

Ussher. — On the palæozoic rocks of north Devon and west Somerset, 629.

Hull. — The devono-silurian formation, 631.

Strahan. — On the discovery of Coal measures under New Red Sandstone, and on the so-called permian rocks of St-Helens, Lancashire, 632.

Tawney. — On the upper Bagshot sauds of Hordwell cliff, Hampshire, 633.

H. Carpenter. — On the characters of the « Lansdown encrinite » (*Millericrinus Prattii*, Gray sp)., 635.

Strahan. — On the lower keuper Sandstone of Cheshire, 635.

Wilson. — On a discovery of fossil fishes in the new red sandstone of Nottingham, 637. — On the rhœtics of Nottingamshire, 637.

Blandford. — The great plain of North India not an old Sea basin, 638.

W. King. — The gold-fields and the Quartz-outcrops of Southern India, 639.

Russell. — On the geology of the island of Cyprus, 640.

Edw. Hull. — Observations on the two types of cambrian beds of the british isles, 642.

Hughes. — On the lower Cambrian of Anglesea, 644.

Davis. — On the exploration of a fissure in the mountain limestone at Raygill, 645. — On the zoological position of the genus *Petalorhynchus*, Ag., a fossil fish from the mountain limestone, 646. — On *Diodontopsodus*, Davis, a new genus of fossil fishes from the mountain limestone, at Richmond, in Yorckshire, 646.

Topley. — On an international scale of colours for geological maps, 647.

W. Keeping. — On the glacial geology of central Wales, 648.

Stopes. — On some Ores and minerals from Laurium, Greece, 650.

Marr. — On some sections in the lower palaeozoic rocks of the Craven district, 650.

— The geological magazine, New series, decade II, t. IX, N°s 4 à 6, avr.-juin 1882.

W. H. Hudleston. — Contributions to the palæontology of the Yorckshire oolithes, 145, 193, 241.

Roberts. — Some points in the geology of Anglesey, 152.

Etheridge. — Notes on fossils from the lower Devonian, Torquay, 154.

H. Woodward. — Additional note on *Homalonotus* from the Devonian, 157.

Irving. — The classification of the Permian and Trias, 158, 219, 272.

Flight. — Supplement to a Chapter in the history of meteorites, 164, 212.

Th. Mudd. — On analogy between « water hammer » action and eartquake and volcanic phenomena, 177.

Marsh. — The wings of Pterodactyles, 205.

Trechman. — Note on the so called « Hypersthenite » of Carrock Fell, Cumberland, 210.

Howorth. — Traces of a great post-glacial flood, 224, 265.

Walter Keeping. — The glacial geology of central Wales, 251.

Ch. Davison. — Theory of vorticose earthquake shocks, 257.

Mellard Reade. — Subsoil denudation of boulder-clay, 265.

J. Geikie. — Geology of the Færœ islands, 278.

— Geologists' association. Proceedings of the —, t. VII, N° 4, janv. 1882.

Hudleston. — On the geology of the neighbourhood of Keswick, 213.

Edimbourg. Royal society of —. Proceedings of the —, 1880-81.

Traquair. — Additional researches on the structure of the *Palæoniscidæ* and *Platysomidæ*, 217.

Peach. — On some new species of fossil scorpions from the carboniferous rocks of Scotland and the english borders, 245.

— — Transactions of the —, t. XXX, N° 1, 1880-81.

R. H. Traquair. — Report on fossil fishes collected by the geological survey of Scotland in Eskdale and Liddesdale, 15.

Peach. — On some new crustaceans from the lower carboniferous rocks of Eskdale and Liddesdale, 73.

Geikie. — On the geology of the Færœ islands, 217.

Peach. — On some new species of fossil scorpions from the carboniferous rocks of Scotland and the english borders, 399.

Newcastle-upon-Tyne. North of England institute of mining and mechanical engineers. Transactions of the —, févr.-avr. 1882.

E. Gilpin. — The gold fields of Nova Scotia, 151.

Penzance. Royal geological society of Cornwall. Transactions of the —, t. X, N° 4, janv. 1882.

Whitley. — The evidence of glacial action in Cornwall and Devon, 132.

Italie. Rome. R. Accademia dei Lincei, Atti della —, 3e série, t. VI, Nos 9-12, mars-mai 1882.

Ponzi. — Sezione geologica scoperta al Tavolato, 228.

Turin. R. Accademia delle scienze di —. Atti della —, t. XVII, Nos 2-4, janv.-mars 1882.

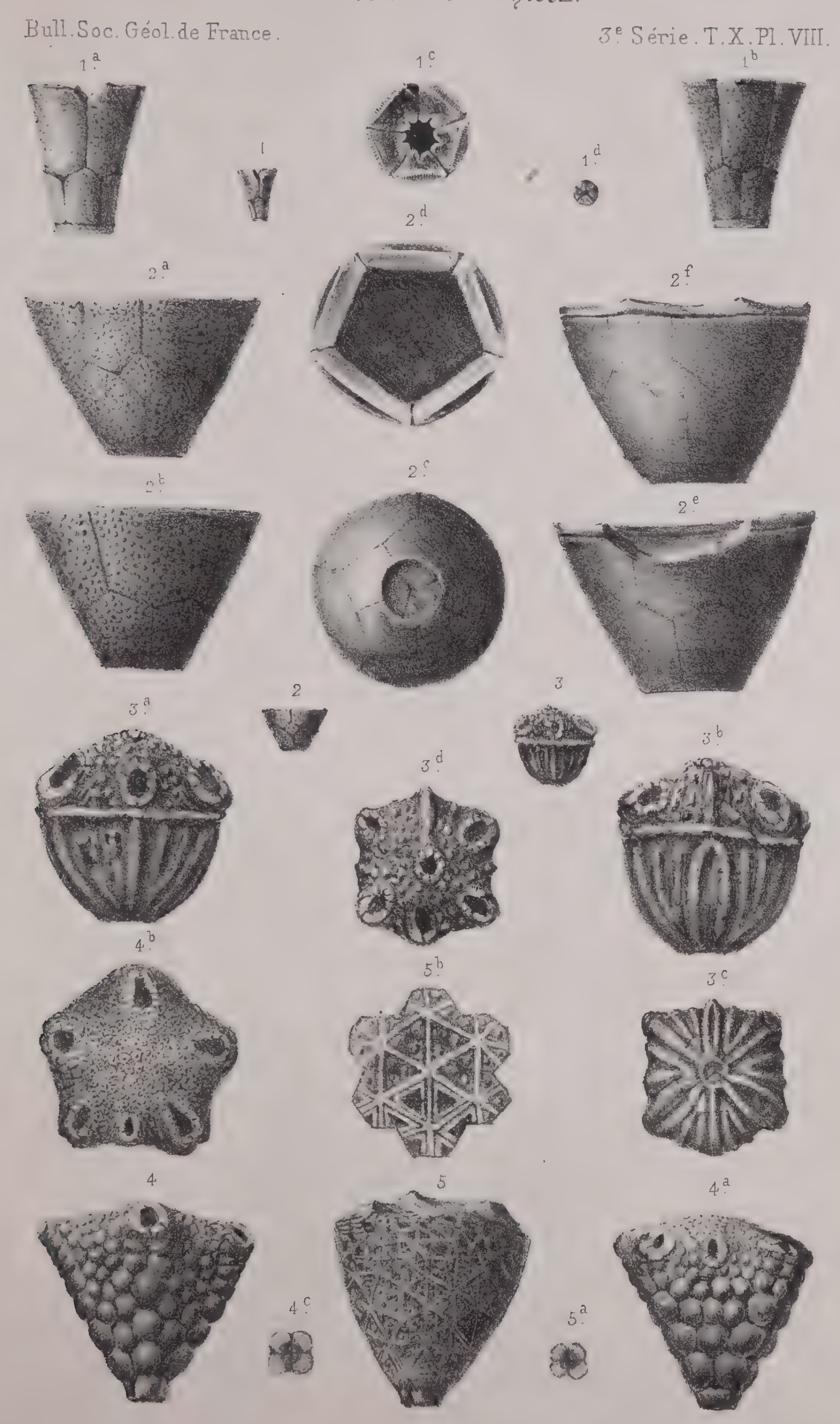
Cossa. — Presentazione di un nuova minerale, la Hieratite, 325.

Russie. Saint-Pétersbourg. Académie impériale des sciences de —. Mémoires de l'—, t. XXIX, Nos 3 et 4, 1881.

Moscou. Société impériale des naturalistes de —. Bulletin de la —, 1881, N° 3.

Kiprijanof. — Fisch-ueberreste in kurkischen eisenhaltigen Sandsteine oder siwerischen osteolith, 1.

Vischniakoff. — Sur *Ammonites distractus*, 135.


1a
1c
1b
1
1d
2d
2a
2f
2b
2c
2e
3a
2
3
3b
3d
4b
5b
3c
4
5
4a
4c
5a

1 1a

2

3 2a 2b 3c

3a 3d

2f 2g

2e

3b 2c 2d 3e

Œhl. lith. Imp. Becquet, Paris.

Bull. Soc. Géol. de France.

3e Série. Tome X. Pl. X.
(Séance du 19 Juin 1882.)



Imp. Becquet. Paris.

Diceras Chantrei Mun-Chal.

Note de Mr. Munier-Chalmas.

Bull. Soc. Géol. de France. 3e Série, Tome X, Pl. XI.
(Séance du 19 Juin 1882.)

1 2 3

6

4 5

Imp. Becquet Paris

1. Valettia Pilleti Mun-Chal. _ 2_5. Valettia Tombecki Mun-Chal
6. Bayleia Pouechi Mun-Chal.

Note de Mr Munier-Chalmas.

Bull. Soc. Géol. de France. 3e Série, Tome X, Pl. XII.
(Séance du 19 Juin 1882.)



Imp. Becquet, Paris.

1. Trigonia Sauvagei, P. de Loriol.
2. T. —— Moreli, Mun-Ch.
3. T. —— Belgrandi, Mun-Ch.
4. T. —— Monthiersi, Mun-Ch.
5. Trigonia Acteon, Mun-Ch.
6. T. —— Edmundi, Mun-Ch.
7. T. —— Oustaleti, Mun-Ch.
8. T. —— Fischeri, Mun-Ch.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1882

Président : M. DOUVILLÉ.

Vice-Présidents.

M. LORY. | M. ZEILLER. | M. GAUDRY. | M. DE ROUVILLE.

Secrétaires.

M. BERTRAND, pour la France.
M. L. CAREZ, pour l'Etranger.

Vice-Secrétaires.

MM. MONTHIERS.
M. DAGINCOURT.

Trésorier : M. DELAIRE. | *Archiviste* : M. FERRAND DE MISSOL.

Membres du Conseil.

M. DE ROYS.
M. CHAPER.
M. DAUBRÉE.
M. VÉLAIN.
M. BIOCHE.
M. POMEL.
M. DE LAPPARENT.
M. COTTEAU.
M. FISCHER.
M. HÉBERT.
M. SCHLUMBERGER.
M. MALLARD.

Commissions.

Bulletin : MM. BIOCHE, DOUVILLÉ, DE LAPPARENT, SAUVAGE, GAUDRY.
Mémoires : MM. FISCHER, GAUDRY, VÉLAIN.
Comptabilité : MM. JANNETTAZ, PARRAN, FERRAND DE MISSOL.
Archives : MM. MOREAU, BIOCHE, SCHLUMBERGER.

Table des articles contenus dans les feuilles 24-32 (1881-1882).

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* (1830-1843) est composée de 14 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Le t. I, épuisé.			Les t. X et XI chacun .	5 fr.	8 fr.
Le t. II................	20 fr.	28 fr.	Le t. XII.............	20	28
Le t. III..............	30	40	Le t. XIII............	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIV............	5	8
Les t. VII, VIII et IX .	10	16			

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I, II, III et IV épuisés.			Le t. XX.............	20 fr.	40 fr.
Le t. V................	20 fr.	40 fr.	Les t. XXI à XXVII, ch.	10	30
Les t. VI à XVIII, chac.	10	30	Le t. XXVIII..........	5	30
Le t. XIX.............	30	50	Le t. XXIX...........	10	30

Table des XX premiers volumes de la 2e série. { Prix, pour les Membres : 4 fr. — pour le public..... 7

La 3e *série* (1873-1878) est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I à IX, chacun..	10 fr.	30 fr.	Le t. X...............	»	30 fr.

Mémoires. 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843). Le prix (moins le t. I *épuisé*) est de 88 fr. pour les Membres, de 140 fr. pour le public. La 2e partie du t. II, la 1re du t. III, la 2e du t. IV et la 2e du t. V *ne se vendent pas séparément.* Le prix de la 1re partie du t. II, et la 2e du t. III est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. Celui de la 1re partie des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série*, 10 vol. in-4° (1844-1877). Le prix (moins la 1re partie du t. I *épuisée*) est de 200 fr. pour les Membres, de 350 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re et 2e part., *ne se vendent pas séparément.* Le prix des demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. Les t. VII à X se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. VII. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. — Mémoire n° 2	1 50	10 fr.
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 3	5 fr.	8
Mémoire n° 3	8	15	Mémoire n° 4	4	12
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 5	7	10
Mémoire n° 2	6	11	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
Mémoire n° 3	8	17	Mémoire n° 2	5	12
T. IX. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 3	6 50	30
			Mémoire n° 4	12	2 50

3e *série*, en cours de publication (1877-81).

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. I. — Mémoire n° 1	3 fr.	8 fr.	T. I. — Mémoire n° 4	3 fr.	6 fr.
— Mémoire n° 2	5	12	— Mémoire n° 5	5	10
— Mémo ire n° 3	8	20	T. II. — Mémoire n° 1	5	8
			— Mémoire n° 2	3	5

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Collection, moins le t. Ier qui est épuisé...........	60 fr.	80 fr.	Tome II, Ire partie, ne se vend pas séparément.		
Tome I, épuisé.			Tome II, 2e partie.....	8 fr.	15 fr.
			Tomes III à VIII, chac.	5	8

F. AUREAU. — IMPRIMERIE DE LAGNY.